# RADIOAMATOR

ROK IV STYCZEŃ 1954 R.

1 Nr

MIESIĘCZNIK CENA ZŁ 4.50

# TREŚĆ NUMERU:


| | Str. |
|---|---|
| Tezy IX Plenum KC PZPR mobilizują radioamatorów do nowych osiągnięć . . . . | 1 |
| IX Rocznica Wyzwolenia Warszawy . . . . | 3 |
| Metodyka szkolenia radiotelegrafistów na kursach LPŻ . . . . . | 5 |
| Z życia krótkofalowców LPŻ . . . . . | 7 |
| U naszych przyjaciół . . . . . | 9 |
| Amatorski generator akustyczny . . . . . | 11 |
| Uczmy się radiotechniki: „Porównanie pracy wzmacniacza w klasie A z pracą wzmacniacza w klasie B" . . . . . | 17 |
| Przegląd schematów . . . . . | 20 |
| Amatorski odbiornik telewizyjny . . . . . | 24 |
| BHP w praktyce radioamatorskiej . . . . . | 28 |
| Materiały luminescencyjne w elektronice . . | 29 |
| Porady . . . . . | 31 |


# SZCZEGÓŁY KONKURSU

W grudniowym numerze RADIOAMATORA został ogłoszony nowy konkurs na zaprojektowanie i amatorskie wykonanie modelu odbiornika turystycznego z wbudowanym głośnikiem.

Za najlepsze rozwiązanie konstrukcyjne będą przyznane autorom cenne nagrody.

Przypominając naszym Czytelnikom o ogłoszonym konkursie — podajemy obecnie uzupełniające na ten temat szczegóły.

Model powinien być tak wykonany, aby można go było używać jako przenośnego odbiornika turystycznego (na kajaku, łodzi, na wycieczkach rowerowych, motocyklowych itp.), a jednocześnie jako popularnego aparatu odbiorczego w miejscowościach jeszcze nie zelektryfikowanych (a więc przede wszystkim na wsi). W związku z tym wymagana jest możliwie prosta budowa i łatwa obsługa. Aparat ma być dostosowany do odbioru na głośnik w zakresach przynajmniej średnio- i długofalowym oraz zapewniać odbiór co najmniej jednej stacji krajowej. Wykonanie, jak już poprzednio podano, z części dostępnych na rynku krajowym, zasilanie — z baterii. Jest pożądane aby odbiornik miał wbudowaną antenę ramową i aby była przewidziana możliwość wykorzystania anteny zastępczej.

Przy ocenie wykonanych modeli będą brane pod uwagę przez Sąd Konkursowy:

— selektywność,
— głośność i jakość odbioru,
— czułość w stosunku do ilości zastosowanych stopni wzmocnienia,
— oszczędność w poborze prądu żarzenia i anodowego,
— małe wymiary,
— nieduży ciężar,
— estetyka wykonania, prostota budowy i łatwość obsługi.

Udział w konkursie mogą brać wszyscy radioamatorzy, bez ograniczeń.

Termin zamknięcia konkursu upływa z dniem 31.III.1954 r.

Z przesłanych na konkurs modeli będzie zorganizowana wystawa twórczości radioamatorskiej. Wyniki konkursu, jak również opisy ciekawszych rozwiązań, ich schematy i fotografie będą zamieszczone na łamach RADIOAMATORA.

Apelujemy o jak najliczniejszy udział w konkursie.

**Na okładce: jedna z najlepiej pracujących radiostacji krajowych — SP2KAC — w woj. Klubie LPŻ w Gdańsku**

RADIOAMATOR

ROK IV STYCZEŃ 1954 Nr 1

# Tezy IX Plenum KC PZPR mobilizują radioamatorów do nowych osiągnięć

Wkroczyliśmy w nowy rok kalendarzowy. Dziesiąty z kolei rok istnienia Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej. Piąty rok realizacji Planu 6-letniego. Pod przewodnictwem Partii i Rządu, w oparciu o braterską przyjaźń i pomoc Związku Radzieckiego, cały naród polski buduje potęgę swego Państwa Ludowego, socjalizm. Tylko oczy bielmem zasnute mogą nie dostrzec dotychczasowych osiągnięć ludu pracującego i tylko serca zatrute wrogością mogą nie poddać się porywającym planom dalszego rozwoju i urzekającej wizji jasnego, spokojnego Jutra...

I właśnie w trosce o człowieka pracy, twórcę nowej rzeczywistości — Kierownictwo Partii wysunęło na czoło wszystkich zagadnień polityczno-gospodarczych zadanie przyśpieszenia wzrostu stopy życiowej mas pracujących w mieście i na wsi. W referacie wygłoszonym w dniach 29 i 30.X.1953 roku na IX Plenum KC PZPR Towarzysz Bierut powiedział:

„Szybsze podniesienie stopy życiowej mas pracujących niewątpliwie przyczyni się do nowych wielkich osiągnięć na wszystkich odcinkach gospodarki narodowej, stanie się nowym i potężnym bodźcem do spotęgowania energii i aktywności twórczej mas. Łączy się to jak najściślej z walką o pełną realizację zadań Planu 6-letniego".

Każda zmiana roku kalendarzowego — to zarazem nowy, przez czas odmierzany, etap naszego życia, pracy i marszu po drodze wytyczonej przez Władzę Ludową. Witając u progu tegorocznego etapu II Zjazd Partii, wzbogaceni o doświadczenia z ubiegłego okresu i świadomi zadań wynikających z tez IX Plenum KC PZPR, określamy sobie cele, do jakich mają zmierzać nasze — radioamatorów — dalsze twórcze poczynania.

Jakie zadania w związku z tym stoją do wykonania w roku 1954 przed polskim radioamatorstwem?

Zanim spróbujemy odpowiedzieć na postawione pytanie, uprzytomnijmy sobie, jakie idee i cele przyświecają ruchowi radioamatorstwa w Polsce Ludowej.

Rolę techniki, jako potężnej dźwigni rozwoju gospodarczego i postępu w ogóle, nie trzeba chyba specjalnie uwypuklać. Tak samo, jak i znaczenia różnorodnych usług świadczonych ludziom pracy przez radiotechnikę. Ta interesująca, efektowna, o dużych możliwościach eksperymentowania dziedzina nauk technicznych ma — jak wiemy — liczne grono swych zapalonych entuzjastów. Spośród nich — widzimy to na przykładzie Związku Radzieckiego — wywodzą się przyszli specjaliści radiowi. Kadry wyszkolonych radioamatorów stanowią zaplecze techniczne o dużym znaczeniu nie tylko dla gospodarki narodowej, ale i dla sprawy obronności kraju. Jest rzeczą zrozumiałą, że rozproszone, puszczone „samopas" i nie mające wspólnego nurtu poczynania choćby i licznych nawet jednostek nie dadzą pełnych efektów. Ruch radioamatorski wymaga ujęcia w ramy organizacyjne i oparcia o pracę zrzeszonego kolektywu. Koordynacja poczynań, otoczenie opieką, zapewnienie warunków szkolenia, kierowane oddziaływanie — to czynniki niezbędne dla należytego rozwoju radioamatorstwa, jeśli ma ono być ruchem pełnowartościowym, służącym sprawie ogólnonarodowej.

Przekształcenie ruchu radioamatorskiego w zorganizowaną akcję masową, pobudzenie twórczości radioamatorskiej i podniesienie jej na wyższy poziom techniczny, zapewnienie krajowi rezerw wy-

szkolonych łącznościowców — oto z grubsza idee przyświecające naszemu radioamatorstwu.

Wciela je w czyn masowa organizacja społeczna, Liga Przyjaciół Żołnierza.

Jeśli chodzi o tegoroczne zadania radioamatorów — jest ich niemało. Gdyby je jednak ugrupować, wskażą wyraźnie 3 zasadnicze kierunki naszej pracy, którą mają uwieńczyć nowe, konkretne osiągnięcia.

Jakie?

**Po pierwsze**

Podniesienie poziomu pracy ideowo-politycznej. Na tym odcinku mamy wiele do zrobienia. Musimy oczywiście zacząć od samych siebie, aby z kolei móc oddziaływać na środowisko. Oto zadania: przyswajać sobie i zgłębiać naukę marksizmu — leninizmu; utwierdzać w sobie i w innych zrozumienie potęgi Obozu Pokoju, któremu przewodzi niezwyciężony Związek Radziecki; krzewić uczucia braterskiego przywiązania i wdzięczności dla wyzwolicielki naszego narodu — bohaterskiej Armii Radzieckiej; pogłębiać poczucie solidarności proletariackiej; wysuwać się do czołówki przodujących w pracy zawodowej i społecznej; wzorować się na bohaterskich rewolucyjno-wyzwoleńczych tradycjach narodu polskiego w duchu patriotyzmu ludowego i internacjonalizmu; krzewić ideę obronności kraju; krzewić miłość do Ludowego Wojska Polskiego, zacieśniać z nim więź i zaznajamiać się z jego pięknymi tradycjami.

**Po drugie**

Podniesienie poziomu pracy organizacyjnej. Wspaniały rozwój i osiągnięcia radioamatorstwa w Kraju Rad są żywym przykładem tego, co można zdziałać przy postawieniu pracy organizacyjnej na odpowiednim poziomie. Masowość zrzeszonego ruchu, pełna aktywizacja członków organizacji DOSAAF, zapewnienie warunków wszechstronnego rozwoju, specjalizacja i wysoki poziom techniczny twórczości radioamatorskiej — wszystko to mówi o imponującym dorobku uzyskanym przez naszych przyjaciół dzięki doskonałym posunięciom organizacyjnym. Wzorując się na bratnim radioamatorstwie radzieckim — nietrudno będzie ustalić nam własne w tym kierunku zadania: popularyzować patriotyczne cele i zadania LPŻ; propagować i krzewić ideę zrzeszania się w kołach LPŻ, organizować koła oraz zjednywać nowych członków (duże pole do popisu może tu mieć współzawodnictwo w pozyskiwaniu nowych członków LPŻ, przez wciąganie młodzieży szkolnej i pozaszkolnej do udziału w ruchu radioamatorskim i rozwijanie zainteresowań w kierunku techniki); ustalić i konsekwentnie realizować program pracy, zabiegając o urządzenie i wyposażenie pracowni, biblioteczek itp.; organizować imprezy (wystawy modeli, konkursy, wycieczki itp.); wnosić twórczą inicjatywę i ożywiać działalność klubów LPŻ.

**Po trzecie**

Podniesienie poziomu pracy szkoleniowej. Rozwijanie i pogłębianie kwalifikacji radioamatorskich powinno być oparte na planowym nauczaniu w zespole, a ponadto na indywidualnym dokształcaniu się. Każdy przerobiony kurs daje instruktorom pewien zasób doświadczeń co do zakresu, stosowanych metod i form nauczania, zaś samego uczestnika orientuje, jakie braki ma do uzupełnienia na drodze samokształcenia. Z przenalizowania wyników pracy szkoleniowej, programów nauczania oraz form i metod wypływają wnioski, a z nich zadania. Spróbujmy przytoczyć niektóre z nich: wprowadzić metody nauki poglądowej oraz konsultacje lub seminaria; podjąć współzawodnictwo o wyniki w nauce; doskonalić regulaminy i instrukcje; rozszerzyć tematykę problemową; rozwijać czytelnictwo i studiowanie literatury technicznej; rozszerzyć i pogłębić zakres prac laboratoryjno-warsztatowych; rozwinąć inicjatywę konstruktorów; popularyzować ruch racjonalizatorski i wskazywać tematy usprawnień; urządzać zawody, zebrania dyskusyjne itp.; zaznajamiać się z najnowszymi osiągnięciami tele- i radiotechniki, telewizji, elektroniki itd.; wprowadzić — gdzie nie ma — naukę języka rosyjskiego.

Tak oto wyobrażamy sobie w ogólnym zarysie program działalności naszych radioamatorów na tegorocznym etapie pracy.

Ale program ten byłby niepełny, gdyby nie uwzględniał tych jeszcze zadań, jakie specjalnie wynikają z tez IX Plenum; zadań szczególnie aktualnych w obecnym okresie budownictwa socjalistycznego.

Spróbujmy sformułować te zadania dodatkowe, w obliczu których staje polski ruch radioamatorski. Oto one:

1. Roztoczyć opiekę techniczną nad radiowęzłami lokalnymi w PGR, Spółdzielniach Produkcyjnych, POM i innych zakładach pracy, jak również nad urządzeniami radioodbiorczymi w szkołach i świetlicach. Opieka ta powinna się wyrażać w organizowaniu napraw sprzętu radiowego, instruowaniu obsługi i poradnictwie, rozbudowie i modernizacji instalacji itp.

2. Włączyć się czynnie do akcji radiofonizowania terenu szczególnie wiejskiego poprzez instalowanie urządzeń radioodbiorczych w świetlicach wiejskich, domach kultury, przedszkolach, hotelach robotniczych, stołówkach, bursach itp.

3. Inicjować i organizować zbiorowe uczestnictwo w słuchaniu audycji radiowych na terenie gromad i osiedli jeszcze nie zradiofonizowanych — ze szczególnym uwzględnieniem programu z tematyką wiejską oraz wykładów Wszechnicy Radiowej.

4. Współpracować z terenowymi radiowęzłami R. K., świadcząc im pomoc przy dozorze linii przesyłowych poprzez przegląd i kontrolowanie ich stanu, zapobieganie chuligańskim wybrykom (jak np. tłuczeniu izolatorów, „zarzutkom" na przewodach itp.), ujawnianie „radiopajęczarzy" itd.

5. Współdziałać przy radiofonizowaniu: wypoczynkowych obozów letnich, terenów kolonii i półkolonii wakacyjnych, placów budowy, imprez (zabawy ludowe, zawody sportowe, festyny, dożynki itp.), obchodów (zebrania, masówki, pochody itp.).

6. Rozwijać twórczość radioamatorską i racjonalizatorstwo, uwzględniając potrzeby miejscowości jeszcze nie zelektryfikowanych (popularne urządzenia radioodbiorcze dla wsi, zastępcze źródła zasilania itp.); w tym kierunku wiele osiągnięć uzyskali już radioamatorzy radzieccy.

7. Obniżać koszty własne (poprzez pomoc przy urządzaniu pracowni, warsztatów, biblioteczek; wykorzystanie materiałów zastępczych w pracach modelarsko-konstrukcyjnych; wykonywanie we własnym zakresie przyrządów, narzędzi, instalacji; zbiórkę części składowych ze starego sprzętu radiowego itp.).

8. Przestrzegać zasad BHP i rozwinąć wokół tego zagadnienia akcję uświadamiającą.

9. Do programów urządzanych zebrań klubowych, pogadanek, wygłaszanych referatów — wprowadzać omawianie IX Plenum KC PZPR oraz wyciągać z nich i konkretyzować wnioski dla dalszej pracy.

10. Podejmować w ramach współzawodnictwa (indywidualnego, klubowego, międzyklubowego, międzysekcyjnego) konkretne zobowiązania o jak najlepszą i najpełniejszą realizację określonych zadań.

11. Zasilać redakcję RADIOAMATORA opisami uzyskanych wyników pracy i dokonanych osiągnięć. Opisy te znajdą swe miejsce na łamach miesięcznika.

Same przykłady — jeśli chodzi o zadania stojące obecnie przed radioamatorami — można by tu oczywiście mnożyć. Ale nie w tym może sedno sprawy. Zadania tegoroczne w dostosowaniu do możliwości i warunków lokalnych określą sobie bardziej wyczerpująco w ramach dyskusji nad tezami same kluby i sami radioamatorzy. Ustalą również konkretne plany pracy, jakie będą realizować dla pomnożenia dotychczasowego dorobku radioamatorskiego. Chodzi natomiast o to, aby tegoroczny etap pracy rozpocząć i realizować w sposób właściwy każdej akcji planowej, na jaką składa się: ustalenie zadań, opracowanie planu pracy, systematyczne realizowanie go, kontrola wykonania.

Świadomi celów i zadań, zakreślonych planem pracy na rok bieżący, pójdziemy ku nowym osiągnięciom!

M. GUTKOWSKI

# W IX Rocznicę Wyzwolenia Warszawy

12 stycznia 1945 roku zagrzmiały nad Wisłą tysiące dział. Armia Radziecka rozpoczęła wielką ofensywę zimową, którą naród nasz nazwał ofensywą wolności. Ona to bowiem przyniosła wyzwolenie całej ziemi polskiej spod hitlerowskiej okupacji, doprowadziła do odzyskania odwiecznie polskiego Pomorza i Śląska, Ziemi Lubuskiej, Warmii i Mazur, stała się podstawą zjednoczenia ich z Macierzą w jednolity organizm państwowy.

Naród polski z uczuciem najgłębszej wdzięczności, miłości i podziwu dla Armii Radzieckiej wspomina pamiętny styczeń sprzed dziewięciu lat, kiedy to każdy dzień przynosił wolność setkom naszych miast i wsi. Ze szczególnie gorącym uczuciem wspominamy dzień 17 stycznia, w którym dzięki bohaterskiej walce żołnierzy wielkiego Kraju Rad i walczących u ich boku żołnierzy 1 Armii Wojska Polskiego wyzwolona została bohaterska stolica naszej Ojczyzny — Warszawa.

W dniu 12 stycznia 1945 roku przeszły do działań zaczepnych wojska 1 Frontu Ukraińskiego, a 13, 14 i 15 stycznia uderzyły znad Niemna, Wisły i Sanu trzy Fronty Białoruskie i 4 Front Ukraiński. Sukcesy odniesione w pierwszych dniach ofensywy przez główne siły 1 Frontu Białoruskiego umożliwiły zwycięskie rozwinięcie działań mających na celu rozgromienie warszawskiego zgrupowania hitlerowców i wyzwolenie stolicy Polski. Zaszczyt stoczenia bezpośrednich walk o wyzwolenie Warszawy przypadł w udziale 1 Armii Wojska Polskiego, dowodzonej przez gen. Popławskiego. I Armia WP ściśle współdziałała z sąsiednimi armiami radzieckimi, które obchodząc miasto od południowego zachodu i północnego wschodu oraz ściskając obronę nieprzyjaciela pancernymi kleszczami — stworzyły dogodne warunki dla rozwinięcia działań 1 Armii WP.

Po sforsowaniu Wisły i oczyszczeniu przedpola Warszawy, wczesnym rankiem 17 stycznia 1 Armia

uderzyła z kilku stron na broniące miasto wojska hitlerowskie. Nacierająca z północy 2 Dywizja Piechoty wkroczyła do miasta i w walkach z broniącymi się grupami faszystów oczyściła od wroga Młociny, Wawrzyszew, Izabelin, Bielany, Marymont, Żolibórz i Powązki. Następnie oddziały dywizji doszły do ulicy Marszałkowskiej.

Z prawego brzegu Wisły uderzyły na Warszawę pułki 6 Dywizji Piechoty. Przeprawiły się one w kilku miejscach przez rzekę i zaczęły oczyszczanie wschodnich dzielnic miasta. Na ulicy Podchorążych, Marszałkowskiej i w rejonie Placu Unii Lubelskiej doszło do poważnych starć z hitlerowcami. Po złamaniu ich oporu na rogu Nowego Światu i Alei Jerozolimskich żołnierze 6 DP dotarli do gruzów Dworca Głównego. W całym mieście trwały walki z grupami hitlerowców, którzy wykorzystując zaułki miasta stawiali zaciekły opór. W godzinach popołudniowych od strony Mokotowa wkroczyły do Warszawy główne siły 1 Armii.

O godzinie 14.00 dowódca 1 Armii, gen. Stanisław Popławski, zameldował przez radio rządowi Polski Ludowej i dowódcy 1 Frontu Białoruskiego, marszałkowi Żukowowi, że Warszawa została wyzwolona.

Tegoż dnia Wódz Naczelny, J. Stalin, wydał specjalny rozkaz obwieszczający wyzwolenie stolicy Polski, jednocześnie udzielił pochwały wojskom radzieckim i polskim, które wzięły udział w operacji. Stolica ZSRR Moskwa 24 salwami z 324 dział salutowała zwycięskich wyzwolicieli umęczonej przez okupanta Warszawy.

Wśród oddziałów Wojska Polskiego, wyróżnionych w rozkazie Naczelnego Wodza, znalazły się również oddziały wojsk łączności. Wniosły one niemały wkład do wspólnego zwycięstwa nad wrogiem przyczyniając się swoją ofiarną, pełną poświęcenia i wyrzeczeń pracą do wyzwolenia naszej stolicy.

Polscy łącznościowcy — radiotelegrafiści i telegrafiści, telefoniści i łącznicy przystępowali do swej pracy bojowej w ramach operacji warszawskiej z bogatym już doświadczeniem, jakie nabyli na pełnym chwały szlaku bojowym wiodącym spod małego białoruskiego miasteczka — Lenino. Doświadczenie to zdobyli w ciężkim, znojnym trudzie żołnierskim, od bitwy do bitwy. Nie zrażały ich jednak żadne trudności, a przykład doskonałych łącznościowców radzieckich, którzy zawsze, gdy trzeba było, przychodzili braciom Polakom z pomocą, zagrzewał naszych łącznościowców do jak najlepszego wywiązania się z odpowiedzialnych obowiązków, jakie nakładało na nich dowództwo.

Bez łączności — i to łączności niezawodnej, działającej bez względu na warunki atmosferyczne, porę dnia czy roku, bez względu na sytuację bojową — nie jest możliwe kierowanie działaniami współczesnych armii i wywalczenie zwycięstwa nad wrogiem. Toteż nie na darmo się mówi, że „łączność — to nerw armii".

Prawda ta mocno zapadła w serce i umysły łącznościowców polskich, przygotowujących się do rozprawy z wrogiem.

Łącznościowców Wojska Polskiego czekały w operacji warszawskiej zadania o wiele trudniejsze niż w przebytych dotąd bojach. Składały się na to i warunki surowej zimy, i konieczność pokonania tak poważnej przeszkody na drodze ku Warszawie, jak Wisła. Nie można zapominać również o tym, że hitlerowcy dołożyli wszelkich starań, aby przekształcić miasto w silnie umocniony węzeł obrony, najeżony setkami min, zasiekami z drutu kolczastego, rowami przeciwczołgowymi, schronami itp. I wreszcie — trzeba się było liczyć z tym, że walki uliczne w mieście również w znacznym stopniu utrudnią pracę łącznościowcom.

Toteż powodzenie w tych działaniach zależało przede wszystkim od należytego przygotowania wszystkich jednostek łączności.

Szkolenie objęło wszystkich łącznościowców — od dowódców do szeregowców. Odbywało się ono nie w doskonale wyposażonych salach wykładowych, lecz w ciężkich warunkach frontowego życia wojsk, wykonujących przecież swoje normalne zadania. Szkolili się zarówno radiotelegrafiści jak telegrafiści i telefoniści. Radiotelegrafiści wdrażali się do pracy w warunkach silnych zakłóceń na skróconych antenach i przy wykorzystaniu minimalnej mocy radiostacji. Telefoniści doskonalili się w obsługiwaniu swojej aparatury, a liniowcy intensywnie ćwiczyli budowę linii przez rzekę, zgłębiając wszystkie specyficzne właściwości tej pracy. W wielu jednostkach 1 Armii odbyły się zloty przodujących łącznościowców, na których dokonywano oceny przygotowań i wytyczano nowe zadania na podstawie uogólnienia najlepszych doświadczeń. Uczestnicy zlotów mieli również możność zwiedzenia wystaw, makiet, schematów i aparatury łączności.

Doskonaląc swoje umiejętności fachowe łącznościowcy nie zapomnieli o powierzonym im sprzęcie łączności. Każdy z nich bowiem świadom był, że jego bronią w walce z faszystami jest nie tylko karabin czy pistolet maszynowy, lecz także radiostacja czy aparat telefoniczny i że ta radiostacja musi również niezawodnie pracować jak karabin. Toteż przygotowywano pieczołowicie do pracy w warunkach zimowych radiostacje — tak przenośne jak i samochodowe, aparaturę telegraficzną i telefoniczną, dokładnie — część po części, obwód po obwodzie, sprawdzając ich działanie. Nie zapomniano też o źródłach zasilania — akumulatorach i bateriach anodowych.

Jednocześnie do przyszłych działań przygotowywali się dowódcy; w sztabach dokładnie przestudiowano doświadczenia Armii Radzieckiej oraz własne w dziedzinie organizacji łączności za ubiegły, prawie półtoraroczny okres wojny.

Zapał łącznościowców do pracy był olbrzymi. Potęgowała go codzienna praca uświadamiająca, prowadzona przez oficerów politycznych 1 Armii. Wyjaśniali oni żołnierzom ogromne znaczenie operacji — wskazywali na zdradziecką, podłą politykę rodzimej reakcji, która dla osiągnięcia swych antynarodowych celów skazała Warszawę na zniszczenie, a jej ludność na straszne cierpienia. Oficerowie

polityczni natchnęli żołnierzy wolą walki i wzmocnili poczucie braterstwa broni z Armią Radziecką.

Wzorem w pracy i szkoleniu dla wszystkich żołnierzy łączności byli komuniści. Oni też swym męstwem i umiejętnością wykonywania obowiązków, inicjatywą i wytrzymałością porywali za sobą masy żołnierskie.

Podczas walk o Warszawę żołnierze łączności dali wiele dowodów swego bohaterstwa, poświęcenia i oddania sprawie ludowej Ojczyzny. Na przykład drużyna kpr. Kisielewicza musiała wybudować linię telefoniczną przez Wisłę. Dowódca pododdziału, por. Sawicki, pierwszy przeszedł ze zwijakiem kabla po lodzie. Pociski rwały linię, lecz żołnierze nie zważając na silny obstrzał nieprzyjaciela natychmiast naprawiali uszkodzenia, dzięki czemu uniknięto przerw w łączności.

Łącznościowcy napotykali na swej drodze liczne przeszkody i zapory, którymi wróg opasał Warszawę. Jeden z plutonów własnymi siłami musiał rozbrajać pola minowe, robić sobie w nich przejścia, torować drogę przez gęste zasieki z drutu kolczastego, aby na czas wybudować linię łączności. W tym przypadku odwaga i przedsiębiorczość, spryt i nabyte umiejętności pozwoliły łącznościowcom na wykonanie trudnego zadania.

Niemało przedsiębiorczości i sprytu wymagały od żołnierzy łączności również walki w samej Warszawie, gdy trzeba było budować linie poprzez zwaliska gruzów, od piwnicy do piwnicy. Radiotelegrafiści, zawieszeni dosłownie między niebem a ziemią na ocalałych resztkach zburzonych i wypalonych domów, kierowali stamtąd ogniem artylerii.

W walkach o Warszawę radiotelegrafiści zdali egzamin. Nie raz trzeba było odbierać sygnały nadawane nieregularnie, w nieustalonym czasie, w warunkach silnych zakłóceń. Wówczas dyżury przy radiostacjach polowych pełnili najlepsi, przeważnie radiotelegrafiści I klasy, którzy przez długie godziny nie opuszczali swego posterunku utrzymując ciągłą łączność.

Miernikiem pracy radiotelegrafistów, obsługujących tylko dowództwo 1 Armii, może być fakt, że w ciągu 4 dni operacji warszawskiej ogólnie wymienili kilkaset radiotelegramów liczących kilkadziesiąt tysięcy grup. Oprócz tego radiotelegrafiści zapewnili dowództwu przeprowadzenie bezpośrednich rozmów radiowych trwających ogółem wiele godzin. Był to poważny sukces młodych łącznościowców polskich.

Radiotelegrafiści pracowali w dzień i w nocy, na postoju i w marszu. Doświadczenia zdobyte w walkach w czasie forsowania Wisły i w walkach o wyzwolenie Warszawy stanowiły dla nich wspaniałą szkołę i zaprawę do pracy w toku dalszych działań.

*

Od wyzwolenia Warszawy minęło 9 lat. Krótki to okres, ale jakże brzemienny w wielkie, historyczne dla narodu polskiego wydarzenia.

Umęczona przez hitlerowskiego okupanta odrodziła się Warszawa do nowego życia. Już dziś urzeka urodą i pięknem godnym jej wielkich bohaterskich tradycji walk rewolucyjnych i walk z najeźdźcami, pięknem godnym stolicy nowej, ludowej Polski, stolicy narodu budującego ustrój sprawiedliwości społecznej.

W szeregach milionowej armii budowniczych socjalizmu nie brak i tych, którzy przed 9 laty radiostacją i bagnetem walczyli o wyzwolenie Warszawy. Dziś, z równym poświęceniem i ofiarnością, pracują wspólnie ze wszystkimi nad pomnożeniem potęgi i dobrobytu narodu. Niejeden z nich przekazuje swoje nabyte w walce z faszyzmem bogate doświadczenia i wiedzę fachową coraz liczniejszym zastępom młodych specjalistów łączności zrzeszonych w klubach LPŻ oraz wychowuje ich w poczuciu zasłużonej dumy z czynów bojowych łącznościowców, którzy wespół z żołnierzami innych rodzajów broni Wojska Polskiego u boku niezwyciężonej Armii Radzieckiej przynieśli nam wyzwolenie, zwiastujące nowe życie.

**B. SZMYGIN**

# Metodyka szkolenia radiotelegrafistów na kursach LPŻ

## Szkolenie w obsłudze radiostacji

Zajęcia z praktycznej pracy na radiostacjach na rzeczywistych odległościach muszą być poprzedzane ćwiczeniami obejmującymi rozwijanie i przygotowanie radiostacji do pracy oraz samą wymianę radiową (korespondencję) początkowo na odległościach skróconych, a potem dalszych. W ramach wymienionych ćwiczeń przerabia się następujące zagadnienia:

— wybór miejsca dla rozwijania radiostacji,

— rozwijanie anten,

— strojenie nadajnika i odbiornika na podaną falę przy pracy mikrofonem i kluczem,

— praktyczna praca na radiostacjach mikrofonem i kluczem na odległościach skróconych.

Od stopnia opanowania tych czynności przez kursantów zależy jakość ich pracy w późniejszych okresach. Z tych też powodów w okresie ćwiczeń wstępnych instruktor powinien włożyć maksimum wysiłku w ich przygotowanie i przy wykonywaniu poszczególnych zadań przez szkolonych usuwać najdrobniejsze niedociągnięcia, nie dopuszczając do zakorzenienia stwierdzonych usterek.

Teren do ćwiczeń powinien być tak obrany, aby kursanci w bliskich od siebie odległościach mogli wybrać odpowiednie miejsce dla rozwinięcia przerabianego typu radiostacji. Ułatwi to znacznie instruktorowi kontrolę wykonania wydanych poleceń.

Do pomocy w przeprowadzaniu zajęć instruktor powinien dobrać sobie pomocników spośród przodujących w wyszkoleniu kursantów. Pomocników tych należy dokładnie zaznajomić z przebiegiem zajęć na instruktażu w dniu poprzednim. W przypadku braku odpowiedniej ilości pomocników przeprowa-

dza się zajęcia przy skupieniu całej szkolonej grupy na bardzo małej przestrzeni (odległość pomiędzy radiostacjami wynosi 2 — 3 m).

Przeprowadzający ćwiczenie powinien na wstępie pokazać na radiostacji kolejność jej rozwijania i przygotowania do pracy, po czym wszystkie te czynności wykonują już kursanci, początkowo w czasie nieograniczonym, a później „na czas", aż do chwili uzyskania przewidzianych norm.

Wykonywanie czynności sprawdza instruktor wraz z pomocnikami przydzielonymi uprzednio do poszczególnych grup kursantów, zwracając uwagę na wszystkie najdrobniejsze niedociągnięcia. Należy dążyć do jak największego zautomatyzowania wykonywanych czynności

W toku przeprowadzonych zajęć można dla sprawdzenia stopnia opanowania znajomości działania radiostacji wprowadzać drobne jej uszkodzenia, jak np.: przerwę w zasilaniu anodowym, przerwę w żarzeniu, wkręcenie przepalonego bezpiecznika itp.

Na każdym zajęciu należy przypominać kursantom o obowiązku dokładnego zapoznania się ze sprzętem i przyczynami powstawania uszkodzeń; trzeba uczyć, że niezawodne działanie radiostacji zależy jedynie od samego radiotelegrafisty, od troskliwego obchodzenia się ze sprzętem i starannej konserwacji.

Szkolenie w strojeniu nadajników stacyjnych można przeprowadzić grupowo; instruktor ma wówczas możliwość kontrolowania każdego kursanta. W tym celu radiostacje ustawia się w dwóch rzędach, tak aby odstęp pomiędzy rzędami wynosi 6÷8 m, a między poszczególnymi radiostacjami 2÷3 m.

Instruktor stojąc pomiędzy obu rzędami wydaje polecenia zgodnie z planem zajęć, po czym wraz z pomocnikami sprawdza prawidłowość ich wykonania. Dla przykładu polecenia powinny być wydawane następująco: „fala x, praca mikrofonem, nastroić nadajnik", „fala y, praca telegrafem, nastroić nadajnik". Powtarzając polecenia i sprawdzając ich wykonanie instruktor powinien nauczyć każdego kursanta automatycznego wykonywania wszystkich czynności, a przede wszystkim wykonywania ich w jak najkrótszym czasie.

W toku zajęć instruktor powinien pamiętać o tym, że wszystkie połączenia w nadajniku należy wykonywać przy wyłączonym zasilaniu nadajnika, włączając je dopiero dla przeprowadzenia samego strojenia i wymiany radiowej. Podczas strojenia należy zachować bezwzględną ciszę, aby nie dopuścić do przekazywania „w eter" sygnałów modulowanych — można wyjąć z mikrofonu wkładkę mikrofonową.

Początkowo radiotelegrafiści posługują się mikrofonem, później kluczem. Nadajnik powinien być oddalony na 100 do 500 m od odbiorników, przy czym pomiędzy nim i instruktorem powinna być utrzymana łączność telefoniczna. Instruktor wydaje następujące polecenia:

— „nastroić się na falę x" (kursanci wykonują tę czynność, nasłuchując na danej fali);
— „przejść na falę y i odszukać korespondenta";
— „odszukać korespondenta, który pracuje w zakresie od x do y"; każde następne zadanie powinno być coraz trudniejsze, np. odszukiwanie korenspodenta w coraz szerszym paśmie;
— „zameldować, kogo wzywa korespondent na fali z"; przed ćwiczeniami każdy korespondent powinien otrzymać kryptonim i sygnał rozpoznawczy, a po jego usłyszeniu powstać i zameldować — to samo ćwiczenie można przeprowadzać, podając zamiast fali — pasmo od x do y;
— „przyjąć radiogram"; radiogramy powinny zawierać 10 — 15 grup; w dalszym ciągu ćwiczenie to można utrudnić przez nadawanie sygnału żądanego odbioru na jednej fali, a nadawania radiogramu na drugiej fali itp.

Tego rodzaju zajęcia wymagają od instruktora dobrego przemyślenia i przygotowania, jednak tylko dzięki nim można osiągnąć dobre wyniki w wyszkoleniu radiotelegrafistów.

W czasie ćwiczeń instruktor wraz z pomocnikami powinien sprawdzać dokładność strojenia radiostacji, wykazywać niedokładności skalowania odbiornika w stosunku do nadajnika korespondenta i pomagać słabszym w wywiązywaniu się z zadań. Trzeba również pamiętać o tym, że wszystkie czynności przy strojeniu odbiornika wykonuje się lewą ręką.

Dla utrudnienia pracy należy stopniowo zmniejszać moc nadajnika podczas ćwiczeń, a także wprowadzać zakłócenia za pomocą drugiej radiostacji.

W toku zajęć szkoleni powinni zapisywać wszystko to, co usłyszeli przez odbiornik; sprawdzanie zapisów zorientuje instruktora o zakresie materiału nieopanowanego i o konieczności podjęcia odpowiednich środków zaradczych.

Po opanowaniu techniki pracy mikrofonem w ten sam sposób, przeprowadza się ćwiczenia kluczem.

### Przeprowadzenie korespondencji na skróconych odległościach

Ćwiczenia z obsługi radiostacji przy korespondencji na skróconych odległościach przeprowadza się na specjalnie w tym celu przygotowanym terenie (poligonie radiowym) lub bezpośrednio w polu. W pierwszym przypadku na poligonie znajdują się już przygotowane miejsca do pracy, a celem zajęć jest jedynie wyszkolenie kursantów w obsłudze radiostacji i prowadzeniu wymiany radiowej. W drugim przypadku ćwiczenia mają równocześnie na celu nauczanie prawidłowego wyboru miejsca pod radiostację oraz przygotowanie odpowiednich warunków pracy. W początkowej fazie szkolenia poleca się pracę na poligonie, w późniejszym jednak okresie należy szkolić radiotelegrafistów w warunkach samodzielnej pracy, w terenie.

Trzeba pamiętać jednak o tym, że przystąpienie do praktycznej obsługi radiostacji jest możliwe dopiero wtedy, gdy cały szkolony zespół w zupełności opanował technikę wymiany radiowej w ramach nauki służby ruchu na sali wykładowej i gdy już opanował umiejętność nadawania przynajmniej w tempie 40 znaków/min. W przeciwnym bowiem razie niepotrzebnie zużywa się cenny sprzęt radiowy nie uzyskując pozytywnych wyników.

Początkowo szkoleni powinni pracować mikrofonem, a dopiero później kluczem.

Na pierwszych ćwiczemach organizuje się kilka kierunków radiowych, pozostawiając przy każdej radiostacji po dwóch kursantów. Wymiana korespondencji powinna odbywać się na kilku falach, przydzielonych uprzednio dla poszczególnych kierunków. Ułatwi to wyszkolenie radiotelegrafistów w przechodzeniu z fali na falę. W miarę możliwości każdy kierunek powinien być kontrolowany oddzielnym odbiornikiem kontrolnym w celu natychmiastowego zapobiegania niewłaściwie prowadzonej wymianie radiowej, a także dla uzyskania danych o stanie wyszkolenia radiotelegrafistów i materiału pomocnego przy końcowym omówieniu ćwiczeń.

Na dalszych zajęciach przeprowadza się pracę w sieciach radiowych. Początkowo do głównej radiostacji sieci poleca się przydzielić najlepiej spośród

kursantów wyszkolonego radiotelegrafistę. Po praktycznym opanowaniu techniki pracy tej stacji — rolę radiostacji głównej przejmują kolejno pozostałe stacje danej sieci.

W pracy na sieci najlepiej należy stosować nadawanie okólnikowe, zmianę elementów służby ruchu radio i przechodzenie z fali na falę. Podczas każnych ćwiczeń obowiązkowo należy prowadzić pełną dokumentację stacyjną.

Po opanowaniu przez szkolonych wszystkich zagadnień pracy mikrofonem na radiostacjach na odległościach skróconych należy obowiązkowo przeprowadzić 2 — 3 ćwiczenia na odległościach dalszych, a następnie przejść do szkolenia grupy kluczem.

Do każdej grupy kursantów pracujących na oddzielnym kierunku przydziela się wyszkolonego radiotelegrafistę. Za całość przeprowadzonych zajęć odpowiada instruktor. Pomocnicy instruktora, znajdujący się przy wydzielonych grupach, kontrolują prawidłowość wykonania wszystkich czynności przez szkolonych i dopomagają im w nawiązywaniu łączności; łączności tej nie nawiązują jednak osobiście, lecz tylko ograniczają się do każdorazowego sprawdzenia i udzielenia wskazówek kursantom. W celu ułatwienia pracy poszczególne grupy w terenie powinny mieć zapewnioną łączność telefoniczną z instruktorem.

### Prowadzenie korespondencji na dalszych odległościach

Po wstępnych ćwiczeniach i opanowaniu prowadzenia wymiany radiowej na skróconych odległościach tak telegrafem jak i mikrofonem radiotelegrafiści przystępują do pracy telegrafem na odległościach dalszych.

W tej fazie szkolenia obowiązkowo należy zorganizować punkt kontroli pracy w sieciach i w kierunkach radiowych. Ilość odbiorników na tym punkcie powinna równać się ilości sieci ćwiczebnych i kierunków radiowych. Odbiorniki kontrolne powinny być obsługiwane przez klasowych radiotelegrafistów.

Przynajmniej na jeden dzień przed przeprowadzeniem zajęć instruktor powinien przerobić dane zajęcie ze swymi pomocnikami, na instruktażu, wskazując na co w czasie ćwiczeń mają zwrócić uwagę, jaki cel chce osiągnąć przez dane zajęcie i jaką rolę przydziela poszczególnym pomocnikom. Z kolei przygotowują oni sprzęt i materiały pomocnicze.

Podczas tego rodzaju ćwiczeń powinny być przerobione następujące zagadnienia:

— nawiązanie łączności,

— przechodzenie na inną falę,

— dostrajanie radiostacji w sieci radiowej,

— nadawanie hasła i odpowiedzi,

— praca sygnałami radiowymi,

— nadawanie radiogramów przechodnich,

— nadawanie radiogramów drogami obchodnymi,

— przeprowadzanie wymiany radiowej,

— przyjęcie i zdanie służby na radiostacjach,

— praca w nocy.

Początkowo zajęcia takie należy organizować przynajmniej w ciągu całego dnia, później na całą dobę, a nawet na kilka dni.

Każde takie zajęcie powinno być przez instruktora głęboko przemyślane, dobrze przygotowane, należycie przeprowadzone i skontrolowane. Wymaga to oczywiście dużego wkładu pracy, jednak uzyskane wyniki będą stanowiły zasłużoną nagrodę dla instruktora.

# Z ŻYCIA KRÓTKOFALOWCÓW L.P.Ż.

## Jak pracują sekcje łączności woj. klubów LPŻ

Drogę do gdańskiego Klubu LPŻ wskazują nam z dala widoczne maszty radiostacji SP2KAC. W dobrze urządzonym gabinecie łączności spotykamy się z gospodarzami. Jest kierownik radiostacji, kol. Stanisław Szadkowski i operatorzy odpowiedzialni: kol. Józef Jezierski, Zyta Kubera, Sławomir Zubik. Opowiadają o swojej pracy.

„W okresie 10 miesięcy 1953 r. uzyskano 6588 połączeń z całym światem, docierając do najodleglejszych zakątków kuli ziemskiej. Dowiedliśmy całemu światu, a zwłaszcza krajom kapitalistycznym, że krótkofalarstwo polskie w nowym układzie stosunków społecznych, w wyniku zwycięstwa Wielkiej Rewolucji Październikowej, odrodziło się i służy sprawie pokoju międzynarodowego. Ponad 50% wszystkich połączeń — to połączenia z Wielkim Krajem Rad, z krajami demokracji ludowej i Niemiecką Republiką Demokratyczną.

Należy zaznaczyć, że wszystkie połączenia radiowe, z wyjątkiem połączeń w zawodach, zostały z naszej strony potwierdzone kartami QSL. Korespondenci, z którymi pracowała nasza stacja klubowa, przysłali potwierdzenia na ok. 4 000 połączeń. W tymże okresie, nasłuchowcy naszego okręgu wysłali ponad 15 000 kart QSL do nadawców.

W wyniku systematycznej pracy stacji klubowej, jak również pracy nasłuchowców, okręg nasz zajął przodujące miejsce wśród okręgów SP. Stacja klubowa SP2KAC brała udział we wszystkich zawodach, organizowanych przez Związek Radziecki i kraje demokracji ludowej, zajmując dobre miejsca. Gorszy wynik uzyskaliśmy na ostatnich zawodach polskich, odbytych dnia 17 i 18.X.53 r. (85 połączeń, 42 okręgi, razem 6 426 punktów). Przyczyniło się do tego uszkodzenie radiostacji po powrocie z Białegostoku i brak prądu elektrycznego w dniu 18.X.53 r. przez 5 godzin.

**Krótkofalowiec przy pracy**

W tygodniowych zawodach organizowanych przez Czechosłowację z okazji „Dnia Radia" mieliśmy największą ilość połączeń (748). Poza pracą szkoleniową i udziałem w zawodach — radiostacja SP2KAC brała udział w ratowaniu zdrowia 3-letniego dziecka, o czym pisaliśmy już w RADIOAMATORZE. Członkowie naszego Klubu brali udział we wszystkich imprezach organizowanych przez Zarząd Główny LPŻ i przez Zarząd Wojewódzki. Do najważniejszych zaliczyć należy obsługę radiową VI Wyścigu Pokoju, rejsów śródlądowych oraz obsługę radiową Zawodów Modeli Latających w Strzebielinie.

W pracach warsztatowych Sekcja Łączności ma również poważne osiągnięcia. Dzięki pomocy kolegów: inż. Bakala, inż. Śmiecha i Zubka, którzy pokonali trudności materiałowe, jest na ukończeniu nadajnik klubowy mocy 150 watów. Ponadto wykonano autotransformator zabezpieczający prace warsztatowe oraz dokonano konserwacji radiostacji 12RP. Wykonano również tablicę rozdzielczą anten oraz zbudowano nową antenę typu SV1AA.

Mimo poważnych osiągnięć — Sekcja Łączności ma w swej pracy również niedociągnięcia i braki.

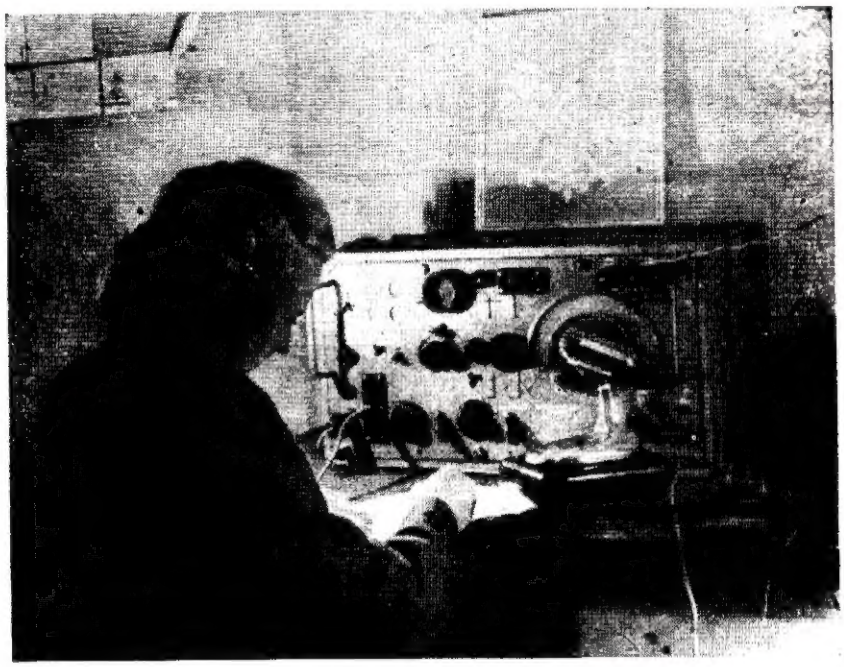
Rada Sekcji nie była kierownikiem pracy, co z kolei osłabiło aktywność członków Sekcji. Nie prowadzono pracy polityczno - wychowawczej, zebrania odbywały się nieregularnie.

**Zapoznanie się z konstrukcją radiostacji zapewnia niezawodną pracę w „eterze"**

Niedociągnięcia te musimy jak najrychlej zlikwidować, poza tym odrobić zaległości i ustawić naszą pracę tak, jak żąda od nas Kierownictwo LPŻ, Polska Zjednoczona Partia Robotnicza i nasza Ludowa Ojczyzna".

✠

Stalinogrodzka Sekcja Łączności coraz bardziej się rozwija i wysuwa na czołowe miejsce w Polsce. Ostatnio postawiono tam na porządku dziennym sprawę opanowania telegrafii przez wszystkich nasłuchowców z terenu, gdzie nie brak jeszcze wielu zagorzałych „fonistów". W tym celu W. K. T. E. przeprowadzi masowe egzaminy i w przypadku stwierdzenia braku odpowiednich umiejętności — cofnie znaki nasłuchowe. W Sekcji tej aktywnie pracują nasłuchowcy SP9-506 i SP9-520 (którzy oprócz pracy w Sekcji i WKTE prowadzą intensywne nasłuchy), SP9-507 (beniaminek Sekcji Miś, który brał udział w amatorskich zawodach w Warszawie), SP9-501 i wreszcie SP9-610. Niezależnie od pracy indywidualnych nasłuchowców w Stalinogrodzie pracuje klubowa stacja nasłuchowa pod znakiem SP9-501, na której kandydaci na nasłuchowców szkolą się pod kierunkiem swych starszych kolegów w technice przeprowadzania nasłuchów. Sekcja wydaje gazetkę klubową; koledzy SP9-506 i SP9-520 regularnie redagują w niej kącik „co słychać na pasmach". Radioamatorzy ze Stalinogrodu zorganizowali w październiku II wojewódzką wystawą prac amatorów-krótkofalowców, którą zwiedziło ponad 17 000 osób. Na wystawie przeprowadzała próby radiostacja krótkofalowa SP9KAZ/1.



**Tylko przez stały trening można uzyskać dobre wyniki w zawodach**

# Na pasmach amatorskich

80 m: O zachodzie słońca słychać słabe sygnały z UH8, UL7, UI8 i VU2, a po północy i nad ranem można osiągnąć W, VE i Amerykę Środkową. Przez całą noc słychać Środkowy i Bliski Wschód, jednak wszystkie te DX odbiera się równocześnie z dużą ilością silnych stacji europejskich, które znacznie utrudniają odbiór słabych sygnałów. Trudności w odbiorze potęgują „swawolące" w paśmie amatorskim stacje handlowe i różnych innych służb, pracujące dużą mocą i przeważnie z dużym... racem. Łączność z Polską i krajami sąsiednimi możliwa jest przez cały dzień i lekko utrudniona z nastaniem zmroku.

40 m: W godzinach przedpołudniowych pasmo nadaje się do łączności krajowej. Przez cały dzień możliwa jest łączność w zasięgu Europy. Po zapadnięciu zmroku dobre warunki do łączności z dalekimi republikami Związku Radzieckiego i Środkowym Wschodem. Po północy i nad ranem przeważają sygnały z Północnej, Środkowej i Południowej Ameryki. Wczesnym rankiem nie są wykluczone sporadyczne sygnały z VK i ZL.

20 m: Pasmo „otwarte" na trasach, na których pomiędzy korespondentami panuje pora dzienna (przynajmniej na większej części trasy). Z rana warunki do pracy z Bliskim Wschodem. Po wschodzie słońca są słyszalne stacje europejskie. Przez cały dzień trwają warunki DX-owe równocześnie z dobrymi warunkami na Europę. Warunki DX-owe osiągają szczyt w godzinach południowych, kiedy równocześnie słychać Amerykę i Australię. W godzinach wcześniejszych korzystne warunki w kierunku na wschód, natomiast w godzinach popołudniowych sprzyjające warunki do pracy z półkulą wschodnią zanikają całkowicie na korzyść półkuli zachodniej.

15 m: W godzinach popołudniowych możliwość pracy z całą Europą i ze wszystkimi kontynentami kształtuje się podobnie jak na „dwudziestce" z tym, że ograniczają się do kilku godzin jasnego dnia.

10 m: Sporadycznie „short skip" w zasięgu Europy, której stacje są słyszalne bardzo silnie. Poza tym pasmo zamknięte.

*

W listopadzie i grudniu 1953 roku odbywały się zawody w „eterze", zorganizowane przez C. R. A. z okazji Miesiąca Pogłębienia Przyjaźni Czechosłowacko - Radzieckiej. Zawody odbywały się przez miesiąc, w każdą niedzielę. Z polskich stacji dobre wyniki osiągnęły, podobnie jak w zawodach z okazji „Dnia Radia", stacje SP2KAC i SP9KAD. Oficjalne wyniki zostaną ogłoszone prawdopodobnie w marcu br. Choć całkowicie solidaryzujemy się z intencją zawodów — musimy jednak stwierdzić, że forma zawodów, pomyślanych pierwotnie jako miesięczny Maraton, wydaje nam się nieco uciążliwa; stwarza wyraźne uprzywilejowanie stacji klubowych, gdyż jest nie do pomyślenia, aby indywidualny radioamator, człowiek pracy, mógł przez miesiąc (a nawet przez cztery kolejne niedziele) pracować aktywnie w zawodach bez uszczerbku dla swojej pracy.

*

W telegraficznej części zawodów „CQ World - Wide DX Contest", które odbyły się w dniach 31.X. — 2.XI.53, polskie stacje osiągnęły (nieoficjalnie) następującą ilość punktów:

W kategorii klubowej — SP9KAD ok. 45000 pkt, SP1KAA — ok. 2 000 pkt., w kategorii indywidualnej SP3AN ok. 240000 pkt., SP5AR ok. 28000 pkt., SP3PK ok. 8000 pkt., SP6AQ ok. 7500 pkt., SP3AK ok. 7000 pkt.

Stacja SP3AN swoim wynikiem klasyfikuje się do I miejsca w Europie. Poza nią w czołówce Europy są: OK1HI, OK1MB, UB5KAB, YO3RF, PA⌀UN i YU1AD.

# U naszych przyjaciół

## VI Wszechzwiązkowe zawody radiotelefoniczne krótkofalowców DOSAAF

Krótkofalowcy radzieccy rozpoczynają zwykle swój roczny kalendarz imprez — zawodami krótkofalowymi „fonistów". Zawody te są wielką atrakcją dla szerokich rzesz radioamatorów, bowiem przebieg ich można śledzić przy użyciu zwykłego odbiornika radiofonicznego z zakresem krótkofalowym, a znajomość telegrafii nie odgrywa tu żadnej roli.

W roku bieżącym zawody rozpoczynają się, jak zwykle, w drugą niedzielę stycznia, tj. dnia 10.1.54 r. o godz. 10 czasu moskiewskiego (godz. 8 czasu polskiego) i kończą się tego samego dnia o godz. 16 czasu moskiewskiego (godz. 14 czasu polskiego). Regulamin zawodów został znacznie uproszczony. Dozwolona jest praca we wszystkich pasmach częstotliwości (zależnie od posiadanej licencji), jednak nie ma za to żadnego współczynnika premiowego. Również sposób punktacji nie przewiduje premii za ilość okręgów, ani za moc stacji (wyj. okręg UA ⌀). Natomiast punktuje się osobno poszczególne stacje i osobno klubowe zespoły nadawców i nasłuchowców, przy czym ten drugi rodzaj punktacji uwzględnia specjalny współczynnik premiowy za „masowy udział". Nowością jest również mnożnik premiowy za ilość stacji wkd, gdyż z tą samą stacją wolno powtarzać łączność co godzinę, niezależnie od pasma fal.

Połączenia w obrębie tej samej miejscowości nie są punktowane. W dzienniku stacji należy uwzględnić następujące rubryki: 1) liczba porządkowa, 2) czas łączności (moskiewski), 3) pasmo częstotliwości, 4) znak wywoławczy korespondenta, 5) numer kontrolny nadany, 6) numer kontrolny odebrany, 7) ilość punktów za dane QSO. Dziennik nasłuchowca zawiera tylko numer kontrolny nadany przez stację słyszaną, natomiast prócz znaku stacji słyszanej obowiązuje podanie znaku korespondenta, do którego numer był skierowany. Pozostałe rubryki bez zmian.

Wynik końcowy oblicza się następująco: za każde QSO (nasłuch) stacji okręgu UA — 5 punktów, za każde inne QSO (nasłuch) — 1 punkt. Sumę uzyskanych w ten sposób punktów mnoży się przez ilość stacji, z którymi pracowano, niezależnie od pasma częstotliwości. Dzienniki należy wypełnić natychmiast po zawodach i złożyć w macierzystym klubie LPŻ. Klub powinien dołączyć do nich swe zestawienie wykonane według wzoru: 1) liczba porządkowa, 2) znak wywoławczy stacji (na początku wyniki stacji klubowej, następnie indywidualne), 3) ilość QSO przeprowadzonych przez daną stację, 4) ilość stacji, z którymi stacja SP pracowała w zawodach, 5) końcową ilość punktów, jaką stacja osiągnęła. Analogiczne zestawienie (na tym samym arkuszu) należy wykonać dla nasłuchowców. Całość (zestawienie wraz z dziennika-

mi) należy przesłać w terminie do dnia 20 stycznia 1954 r. do Centralnego Biura QSL w Warszawie, skr. poczt. Nr 320, skąd zostaną przesłane do Komisji Sędziowskiej DOSAAF w Moskwie.

Wszystkim kolegom życzymy powodzenia w zawodach, przypominając jednocześnie, że jest to współzawodnictwo nie tylko indywidualne, ale przede wszystkim zespołowe.

**SP5AR i SP5UX**

# Wyniki zawodów krótkofalowych z okazji DNIA RADIA

Komisja Sędziowska C.R.A. ogłosiła wyniki zawodów krótkofalowych, które odbyły się w maju 1953 r. z okazji Dnia Radia.

Udział zawodników był liczny, osiągnięto wyniki bardzo dobre. Szczególnie godny podkreślenia jest liczny udział stacji polskich, które po Czechosłowacji tworzyły najliczniejszą grupę, mimo że stacja SP5KAB i wielu innych operatorów - nadawców (SP2BG, SP3AN, SP3PK, SP3PS, SP5AR, SP5AJ, SP5UP, SP5UX, SP9KJ) było zajętych przy obsłudze radiowej Międzynarodowego Wyścigu Pokoju. Krótkofalowcy DOSAAF'u brali udział w zawodach poza konkursem. A oto wyniki zawodów (grupy cyfr oznaczają kolejno: ilość QSO, ilość okręgów wkd, ilość punktów.

**a) Punktacja ogólna:**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | OK1FA | 635 | 60 | 114300 |
| 2. | OK1KTW | 601 | 53 | 95241 |
| 3. | OK3AL | 613 | 50 | 91950 |
| 4. | SP2KAC | 748 | 41 | 90446 |
| 5. | YO3RF | 410 | 62 | 74710 |
| 6. | SP9KAD | 482 | 50 | 72000 |
| 7. | OK3KHM | 563 | 42 | 70938 |
| 8. | YO8CA | 391 | 46 | 53958 |
| 9. | HA7PA | 410 | 44 | 53592 |
| 10. | SP3PL | 335 | 42 | 42210 |
| 11. | OK1AEH | 300 | 45 | 40500 |
| 12. | OK1AJB | 327 | 35 | 34195 |
| 13. | HA5BB | 300 | 36 | 32400 |
| 14. | OK1FO | 330 | 27 | 26730 |
| 15. | OK2KHS | 308 | 28 | 25816 |

**b) Czechosłowacja (klubowe)**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | OK1KTW | 601 | 53 | 95241 |
| 2. | OK3KHM | 563 | 42 | 70938 |
| 3. | OK2KHS | 308 | 28 | 25816 |
| 4. | OK1KDM | 327 | 16 | 15536 |
| 5. | OK3KAB | 141 | 29 | 12267 |

**c) Czechosłowacja (indywidualnie)**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | OK1FA | 635 | 60 | 114300 |
| 2. | OK3AL | 613 | 50 | 91950 |
| 3. | OK1AEH | 300 | 45 | 40500 |
| 4. | OK1AJB | 327 | 35 | 34195 |
| 5. | OK1FO | 330 | 27 | 26730 |

**d) Rumunia**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | YO3RF | 410 | 52 | 74710 |
| 2. | YO8CA | 391 | 46 | 53958 |
| 3. | YO3RZ | 15 | 9 | 405 |

**e) Węgry**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | HA7PA | 410 | 44 | 53592 |
| 2. | HA5BB | 300 | 36 | 32400 |
| 3. | HA5BE | 174 | 31 | 16182 |
| 4. | HA7PC | 63 | 17 | 3077 |
| 5. | HA5BT | 51 | 18 | 2754 |

**f) Polska (klubowe)**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | SP2KAC | 748 | 41 | 90446 |
| 2. | SP9KAD | 482 | 50 | 72000 |

**g) Polska (indywidualnie)**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | SP3PL | 335 | 42 | 42210 |
| 2. | SP6WM | 286 | 28 | 24024 |
| 3. | SP6WH | 243 | 32 | 23328 |
| 4. | SP1SM | 72 | 19 | 3952 |
| 5. | SP1SB | 65 | 24 | 4680 |
| 6. | SP2BG | 70 | 19 | 3952 |
| 7. | SP5AG | 40 | 11 | 1232 |
| 8. | SP2GS | 25 | 12 | 876 |
| 9. | SP3PS | 27 | 9 | 632 |
| 10. | SP3PD | 17 | 10 | 490 |
| 11. | SP7LB | 17 | 9 | 432 |
| 12. | SP1BC | 11 | 4 | 132 |
| 13. | SP9KC | 2 | 2 | 12 |

We współzawodnictwie nasłuchowców pierwsze miejsce w ogólnej punktacji zajął SP8-001 (Polska) z wynikiem 564 stn., 45 c, 76140 punktów przed OK1-01399 (207, 32, 19872) i OK2-114511 (292, 6, 5256) z Czechosłowacji. Czwarte miejsce zajął YO-R-346 (Rumunia).

# Krótkofalowcy Bułgarii pragną zacieśnić współpracę z polskimi kolegami

W jednym z listów naszego bułgarskiego przyjaciela Dymitra Petroffa czytamy: „Nie wyobrażacie sobie nawet, jak wielkim zainteresowaniem darzą członkowie klubów DOSO — pracę i osiągnięcia polskich krótkofalowców. Pragnęlibyśmy wymieniać z Wami wiadomości techniczne, doświadczenia z pracy amatorskiej, a przede wszystkim jeszcze bardziej zacieśnić współpracę w eterze"...

Drodzy koledzy, nadawcy i nasłuchowcy! O życiu i pracy krótkofalowców Bułgarskiej Republiki Ludowej pisaliśmy już w ubiegłym numerze. Ci z nas, którzy mają już w swoim dzienniku zanotowany znak LZ wiedzą, jak przyjemne i pożyteczne było QSO z bułgarskim przyjacielem. Obecnie w Bułgarii ukazało się szereg nowych licencji, buduje się nowe stacje i przeprowadza doświadczenia. Niech nadchodzące do Biura QSL w Sofii polskie raporty nasłuchowe wyróżnią się spośród innych rzetelnością i dokładnością obserwacji, niech staną się prawdziwą pomocą w pracy naszych bułgarskich przyjaciół.

A oto kilka danych o pracy stacji LZ.

Centralny Klub DOSO w Sofii zainstalował nową stację LZ1 KAM. Stacja ma moc 50 W na cw i 30 W na fonii; pracuje wyłącznie (niestety) częstotliwością 56 Mc/s. Pozostałe stacje Centralnego Radioklubu LZ1KAB, LZ1KPR i LZ1KCA czynne są codziennie pomiędzy 0600 GMT i 22.00 GMT, z tym, że stacja LZ1KAB pracuje w godzinach 13 — 23 GMT, a LZ1KPR w godzinach 04 — 05 i 19 — 22 GMT. Stacja LZ1KAB używa ciągle jeszcze starego nadajnika, ale na ukończeniu jest nowy mocy 500 W. Zwolennikom częstotliwości 21 Mc/s komunikujemy, że LZ1KAB pracuje już na niej aktywnie.

Stacja LZ1KDP pracuje mocą 30 — 40 W na fali 80, 40, 20, 15 m cw, głównie w godzinach popołudniowych (również w niedziele) pomiędzy godz. 12 i 19 lub 20 GMT. Najczęściej spotykani operatorzy to Vasco Teisieff — LZ2AX, Stefan Tsoncheff — LZ1SD, Atanas Venkoff — LZ1AW i Spas Delistóyanoff — LZ1DW. Jest to stacja klubowa na Politechnice imienia Stalina. Wieczorami można usłyszeć inną sofijską stację klubową LZ1KSA, która pracuje na fali 80, 40, 20 m podobną mocą co LZ1KDP. Operatorami są przeważnie: kierownik radiostacji Strashimir Kostoff — LZ1SR oraz YL Katya Shterbanova. Dimiter i Petya, operatorzy trzeciej stacji klubowej DOSO w Sofii LZ1KNB uruchamiają stację również w godzinach wieczornych (po godz. 17 GMT). Stacja LZ1KSI, o której pisaliśmy w poprzednim numerze, jest obecnie w re-

konstrukcji i niebawem odezwie się na fali 80, 40 i 20 m.

Nową stacją jest LZ1KPZ; otrzymała ona licencję kilka miesięcy temu. Operatorzy Ivan, Ludmil i Angel wybudowali nadajnik mocy 50 W i aktywnie pracują na fali 80, 40 i 20 m. Stacja mieści się w Klubie DOSO w Pazardjk. Słyszeliśmy ją podczas zawodów „CQ", a SP5AR miał z nią już kilka QSO.

W okręgu LZ2 pracuje od dawna LZ2KAC w Tirnovie. Używa nadajnika 50 W na 7 i 14 Mc/s. Operatorzy Kiril — LZ2KN i Trifon pracują najczęściej w godzinach rannych i popołudniowych. Nowymi stacjami w tym okręgu są LZ2KSK, klubowa stacja w Kolarovgradzie i LZ2KPP w Gabrovie. Obie stacje pracują obecnie mocą 50 W cw na 40 i 20 m, głównie wieczorami. LZ2KSK była bardzo aktywna w CQ Contest i miała już szereg łączności ze stacjami polskimi.

**SP5UX**

**Mgr inż. J. KALIŃSKI**

# AMATORSKI GENERATOR AKUSTYCZNY

**(dokończenie)**

**Wykonanie generatora**

Po wstępnych rozważaniach teoretycznych możemy przystąpić do omówienia schematu ideowego naszego generatora (rys. 1), przy czym musimy uwzględnić warunki narzucające od razu pewne rozwiązania oraz wymagania co do pracy generatora. Wymagania te są następujące:

— równomierne wzmocnienie przez wzmacniacz w całym paśmie częstotliwości akustycznych,

— przesunięcie fazowe w każdym stopniu równe 180° i stałe w funkcji częstotliwości,

— jak najmniejsze zniekształcenia nieliniowe, a więc praca małymi amplitudami na prostoliniowych odcinkach charakterystyk,

— możliwie duże wzmocnienie przez wzmacniacz pozwalające na zastosowanie silnego ujemnego sprzężenia zwrotnego.

Dla spełnienia tych warunków stosujemy w całym układzie generatora:

— stosunkowo małe opory anodowe (maks. 60 kΩ),

— duże pojemności blokujące (min. 0,5 μ F),

— duże pojemności sprzęgające (min. 0,2 μ F),

— kompensację 0,8 k Ω, 16 μ F w obwodzie anodowym drugiej lampy.

Schemat generatora rozpatrzmy w rozbiciu na trzy części:

— stopień generacyjny układu,

— separator,

— zasilacz.

### Stopień generacyjny układu

Składa się on, jak wiemy, z dwóch zasadniczych części:

— dwulampowego wzmacniacza oporowego na lampach EF 22 i EL 3,

— czwórnika kombinowanego dodatnio-ujemnego sprzężenia zwrotnego w układzie mostka Wiena.

Pierwsza pentoda generacyjnej części układu pracuje w warunkach mających zapewnić jej możliwie największe wzmocnienie przy zachowaniu podanych tu założeń. W katodzie lampy znajduje się oporność o dodatnim współczynniku cieplnym (trzy żaróweczki telefoniczne), której zadaniem jest automatyczne ściąganie drgań do stanu granicznego (praca na prostoliniowych odcinkach charakterystyk). Taki bezsprzecznie najbardziej prosty układ automatyki cechuje znaczna stałość w czasie. Bezwładność cieplna włókna powoduje, że oporność żaróweczek praktycznie nie zmienia się w czasie jednego okresu oscylacji i dlatego nie są one źródłem powstawania harmonicznych. Żaróweczki łącznie z potencjometrem 2 k Ω tworzą dzielnik napięcia ujemnego sprzężenia zwrotnego. Właściwy stosunek obu oporności ustalamy dopiero w chwili uruchamiania generatora przez zmianę oporności potencjometru. Dzielnik napięcia dodatniego sprzężenia zwrotnego znajduje się w obwodzie siatki pierwszej lampy i utworzony jest przez gałąź $R_1$ $R_2$ $C_1$ $C_2$ (w konkretnym przypadku RRCC) mostka Wiena. W skład jego wchodzą oporniki masowe oraz kondensatory powietrzne pojemności krańcowej 500 pF. Należy zwrócić tutaj specjalną uwagę **na konieczność doskonałego izolowania agregatu od masy układu.** Z masą układu połączony jest bowiem tylko jeden s t a t o r, natomiast oba zwarte r o t o r y znajdują się pod napięciem zmiennym — siatkowym. Toteż ewentualne oporności niedoskonałej izolacji r o t o r y — m a s a bocznikują oporności mostka; powinny przeto być przynajmniej dziesięć razy większe niż największa z nich (rząd wielkości — 160 M Ω). Duże oporniki w obwodzie siatki pierwszej lampy wymagają bardzo starannego ekranowania całej gałęzi mostka Wiena (RRCC) w celu zabezpieczenia stopnia przed szkodliwymi sprzężeniami, szczególnie z siecią zasilającą.

Warunki pracy drugiej lampy części generacyjnej przyrządu określone są specyficznym układem jej obciążenia anodowego. Składa się na nie — poza oporem anodowym — dołączony równolegle mostek kombinowanego sprzężenia zwrotnego. W związku z tym oporność anodowa lampy powinna spełniać dwa warunki:

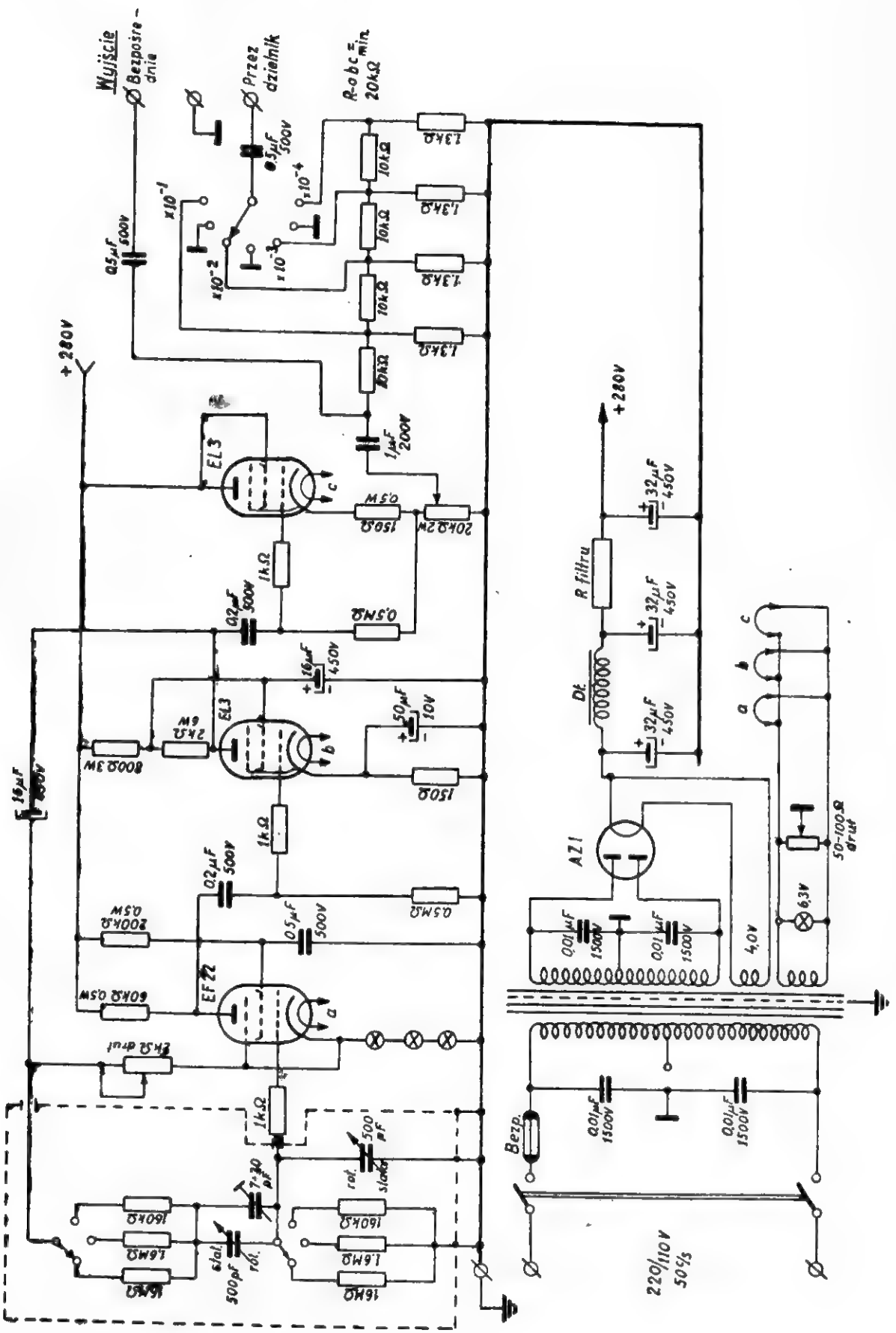
— być znacznie mniejsza niż suma oporności wchodzących w skład dzielnika napięcia ujemnego sprzężenia zwrotnego dla ograniczenia wzrostu wzmocnienia lampy przy narastającej amplitudzie drgań, a więc przy wzroście oporności żaróweczek i wypadkowego oporu anodowego;

— być znacznie mniejsza niż wypadkowa oporność dzielnika napięcia dodatniego sprzężenia zwrotnego ($R_1R_2C_1C_2$), a to dla uniezależnienia wzmocnienia układu od przestrajania generatora (zmiany zakresów).

O ile drugi warunek nie jest kłopotliwy i jest spełniany automatycznie, o tyle pierwszy warunek jest bardzo uciążliwy i ogranicza wzmocnienie lampy do rzędu najwyżej paru V/V. Wypadkowa oporność anodowa jest na ogół rzędu 1 k Ω, a więc wzmocnienie lampy równe jest w przybliżeniu jej nachyleniu charakterystyki w mA/V. Z tego też względu stosujemy w tym stopniu lampę mocy EL 3 o dużym nachyleniu charakterystyki rzędu 9 mA/V.

### Separator

Za częścią generacyjną znajduje się stopień końcowy — separator — oddzielający ją od oporu obciążenia. Dołączanie obciążenia bezpośrednio na wyjście części generacyjnej prowadziłoby bowiem do zmian częstotliwości generowanych, powodowanych zmianą warunków pracy drugiej lampy wzmacniacza (zmiany szkodliwych pojemności i oporności anodowej). W wyniku tego odczyt częstotliwości na skali nie odpowiadałby rzeczywistej częstotliwości drgań generatora, która zmieniałaby się zależnie od wielkości i rodzaju obciążenia.



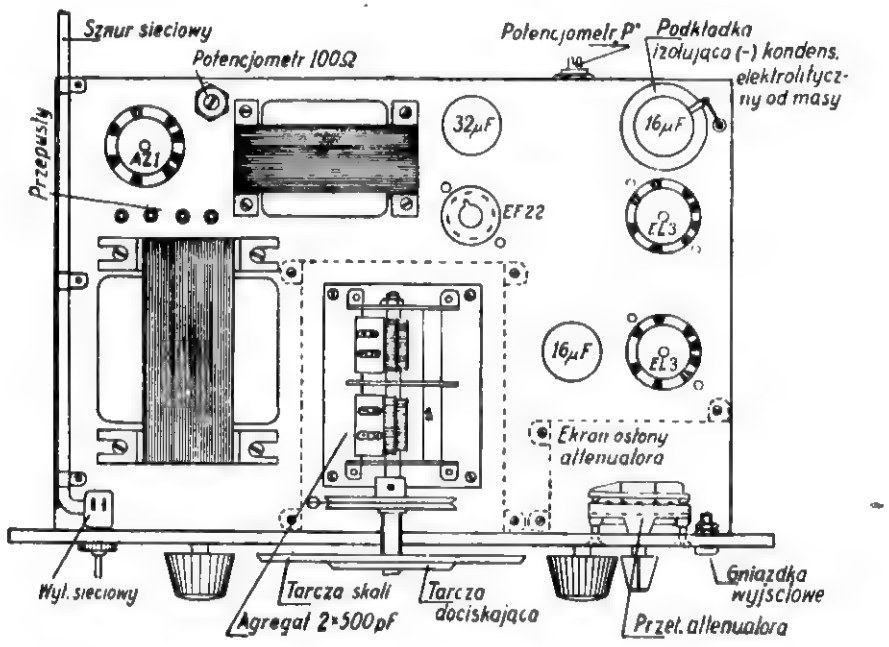

**Rys. 1. Schemat ideowy generatora akustycznego**

W separatorze pracuje pentoda EL 3 w typowym układzie wtórnika katodowego. Potencjometr w katodzie umożliwia płynną regulację napięcia wyjściowego od 0 do 10 V. Poza wyjściem bezpośrednim (10 V) przewidziano również wyjście przez attenuator obniżający napięcie skokowo w stosunku dziesiętnym: x $10^{-1}$, x $10^{-2}$, x $10^{-3}$, x $10^{-4}$. Zakładając 10 V na wyjściu bezpośrednim otrzymamy za dzielnikiem kolejno: 1 V, 0,1 V, 100 mV, 10 mV, 1 mV, a przy 1 V na wyjściu bezpośrednim: 0,1 V, 10 mV, 1 mV, 100 μ V. Obie omówione tutaj części generatora zasilane są napięciem stałym.

### Zasilacz

Zasilacz wykonany jest na lampie AZ 1 w układzie typowym. Stosunkowo rozbudowana filtracja dławikowo-oporowa konieczna jest ze względu na dolny zakres generowanych częstotliwości 20 c/s÷200 c/s, gdzie przy 100 i 200 c/s mogą występować przy złej filtracji zjawiska dudnień z częstotliwością tętnień napięcia wyprostowanego. Zjawiska te wystąpią zresztą w większym lub mniejszym stopniu na częstotliwościach 50, 100, 150 i 200 c/s — nawet przy dobrej filtracji, a to ze względu na sprzężenia magnetyczne lub pojemnościowe sieci zasilającej z obwodem siatki pierwszej lampy. Dlatego też wskazane jest prowadzenie wszelkich przewodów z napięciem zmiennym 50 c/s w ekranach, których oba końce łączymy z masą układu. Wartość oporu *R* w filtrze zasilacza dobieramy doświadczalnie zależnie od oporności omowej posiadanego dławika, tak aby uzyskać na trzecim kondensatorze elektrolitycznym stałe napięcie 280 V (wartość przybliżona ≃ 1 kΩ).

Po zapoznaniu się z układem generatora przystępujemy do jego wykonania. Rysunki 2, 3, 4, 5 i 6 przedstawiają rozmieszczenie podstawowych elementów na zewnętrznej (rys. 2) i wewnętrznej (rys. 3) stronie chassis, widok chassis z przodu bez płyty czołowej (rys. 4) i z płytą czołową (rys. 5), a rysunek 6 — ekrany osłonne agregatu, mostka oporowego i attenuatora (w rozwinięciu).




**Rys. 2. Chassis — widok z góry; rozmieszczenie głównych elementów**

Budowę przeprowadzamy w dwóch etapach:

— wykonanie mechaniczne,

— montaż elektryczny.

### Wykonanie mechaniczne

Do tego etapu budowy zaliczymy wykonanie chassis, płyty czołowej oraz ekranów na mostek Wiena i attenuator.

Chassis generatora powinno być wykonane zasadniczo z blachy żelaznej lub aluminiowej wygiętej w kształcie odwróconej litery „U" po uprzednim wywierceniu otworów według rysunków 2 i 4. Użycie gotowego chassis ze starych odbiorników radiowych jest również możliwe; dążyć należy w takim przypadku do podobnego rozmieszczenia elementów jak pokazano na rysunkach 2 i 3. Wykonanie chassis z płytki bakelitowej, preszpanowej lub nawet dykty nasyconej na gorąco parafiną, jakkolwiek w zasadzie możliwe, prowadzi jednak do znacznego pogorszenia właściwości generatora ze względu na brak działania ekranującego. Można to szczególnie odczuć na najniższym zakresie częstotliwości. Jeśli więc chcemy uzyskać dobre wyniki, to montaż przeprowadzimy na chassis metalowym.

Płyta czołowa przyrządu może być wykonana albo z blachy aluminiowej lub żelaznej, albo z płyty bakelitowej, w ostateczności z dykty. Nie spełnia ona bowiem zasadniczej roli w pracy przyrządu (poza ewentualnym ekranowaniem od pól zewnętrznych) i stanowi raczej jego zewnętrzne wykończenie. Otwory w płycie czołowej wiercimy według rysunku 5.

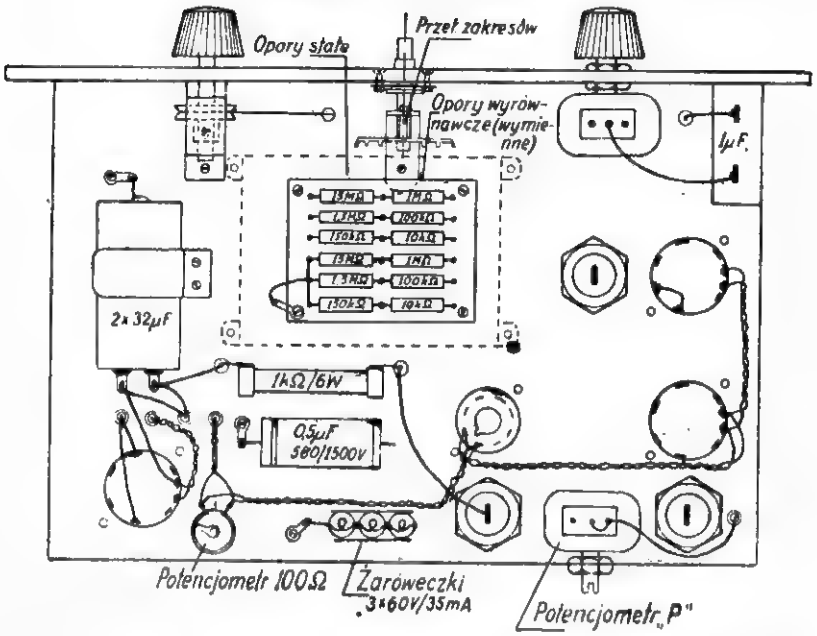
Ekrany osłaniające kondensator strojeniowy, opory mostka oraz attenuator powinny być bezwzględnie wykonane z blachy żelaznej lub aluminiowej albo też miedzianej i połączone z masą układu, jeżeli nie jest on wykonany na metalowym chassis, gdyż wówczas połączenie to zachodzi bezpośrednio przez przykręcenie poszczególnych ekranów do podstawy.

Tarcza pod skalę może być wykonana z dowolnego materiału, jaki posiadamy do dyspozycji, a więc albo z blachy, albo — co lepiej — z bakelitu, preszpanu lub dykty, a nawet grubej tektury. Na tarczę naklejamy odpowiednio wycięty kawałek białego kartonu kreślarskiego z narysowaną tuszem linią skali (półkole); ewentualnie dociskamy go drugą mniejszą tarczką. Na środku tarczy przewidujemy otwór konieczny do przymocowania jej na osce agregatu.

Po wykonaniu chassis, płyty czołowej, ekranów i tarczy możemy już przystąpić do montażu elektrycznego.

### Montaż elektryczny

Przeprowadzamy go w oparciu o rysunki 2 i 3 oraz schemat ideowy z rysunku 1. Rysunki te są wystarczająco jasne i nie wymagają chyba bliższych wyjaśnień. Podkreślimy jedynie zasadnicze cechy montażu:




**Rys. 3. Chassis — widok z dołu; rozmieszczenie głównych elementów**

— cały mostek Wiena umieszczamy w ekranach, agregat na chassis, a opory i przełącznik — pod chassis;

— agregat dobrze izolujemy od masy układu umieszczając na płytce bakelitowej, którą wkręcamy do chassis;

— na wystającej z ekranu ośce agregatu mocujemy kolejno: kółko z materiału izolacyjnego (bakelit, preszpan, dykta), które łączymy linką z ośką umieszczoną pod spodem chassis (przekładnia linkowa służąca do przestrajania generatora); odpowiedniej długości przedłużacz z rurki bakelitowej lub preszpanowej, który umożliwi przymocowanie do osi agregatu tarczy ze skalą; przedłużacz musi wystawać nieco przed płytę czołową;

— opory wchodzące w skład mostka Wiena umieszczamy na wspólnej płytce bakelitowej (patrz rys. 3) pod spodem chassis w bezpośrednim sąsiedztwie przełącznika zakresów;

— m o n t a ż w s z y s t k i c h e l e m e n t ó w s k ł a d o w y c h m o s t k a W i e n a p r z e p r o w a d z a m y b a r d z o s t a r a n n i e, możliwie bezpojemnościowo, a więc jak najdalej od masy, jak najkrótszymi i nieekranowanymi przewodami;

— przewodami ekranowanymi, np. plecionką aluminiową, prowadzimy natomiast wszystkie przewody z napięciem zmiennym o częstotliwości sieci 50 c/s; ponieważ aluminium nie lutuje się, końce ekranów okręcamy ściśle drutem miedzianym i łączymy z masą;

— przewody żarzeniowe prowadzimy bifilarnie, symetryzując je ponadto względem masy za pomocą potencjometru 50—100 Ω z suwakiem na masie;

— attenuator montujemy na wierzchu chassis już po przykręceniu płyty czołowej; opory umieszczamy albo na czołówce bakelitowej, albo też bezpośrednio na przełączniku, całość łącznie z zaciskiem wyjściowym przykrywamy ekranem.

Po zakończeniu montażu elektrycznego, przykręceniu ekranów i płyty czołowej, pozostało już nam tylko przymocować przygotowaną uprzednio tarczę na przedłużeniu ośki agregatu oraz oznaczyć na płycie (np. trójkątnym kawałkiem poczernionego kartonu) miejsce, w którym po przeskalowaniu odczytywać będziemy częstotliwość drgań generatora. Tarcza powinna być tak umieszczona na osi agregatu, aby w jego krańcowych położeniach końcowe działki skali znajdowały się na wprost ostrza trójkącika. Umożliwi to swobodne zdejmowanie i nakładanie tarczy w czasie rysowania skali tuszem bez obawy rozstrojenia raz zestrojonego przyrządu. Teraz przykręcamy gałki na ośce strojeniowej, przełączniku zakresów i potencjometrze regulacji napięcia wyjściowego i przystępujemy do uruchomienia generatora.

**Uruchomienie generatora**

Przed uruchomieniem przyrządu należy:

— sprawdzić jeszcze raz przebieg połączeń;

— załączyć przyrząd bez lamp do sieci i sprawdzić na odpowiednich kontaktach podstawek lampowych obecność:

napięć na anodach lampy prostowniczej AZ 1 — około 350 V,

napięcia żarzenia lampy prostowniczej AZ 1 — ponad 4 V,

napięcia żarzenia lamp generacyjnych EF 22, EL 3, ponad 6,3 V.

napięcia żarzenia lampy separatora EL 3 — ponad 6,3 V;

— wyłączyć przyrząd z sieci, wetknąć lampę prostowniczą do podstawki, po czym włączyć go znów i sprawdzić:

obecność napięcia stałego na anodach lamp EF 22, EL 3, EL 3,

obecność napięcia stałego na ekranach tychże lamp;

brak napięcia stałego na siatkach lamp EL 3; mogłoby się ono tam pojawić wskutek dużej upływności kondensatorów sprzęgających 0,2 µ F.

Jeżeli układ jest w zupełnym porządku wyłączamy go i wkładamy wszystkie lampy do podstawek, po czym włączamy go znowu i po upływie około 45 sekund — mierzymy napięcie stałe na trzecim kondensatorze elektrolitycznym filtru (za oporem 1 k Ω) i na drugim (przed oporem 1 k Ω). Oznaczmy odpowiednie napięcia przez $U_{III}$ i $U_{II}$. Jeżeli $U_{III}$ różni się od 280 V — musimy $R$ odpowiednio zmienić. Nową wartość wyznaczymy w następujący sposób:

$$I = \frac{U_{II} - U_{III}}{R} = \left( U_{II} - U_{III} \right) \left[ \text{mA} \right]$$

— całkowity pobór prądu przez lampy EF 22, EL 3, EL 3.

Po włączeniu nowej wartości $R'$ powinniśmy mieć:

$$U_{II} - JR' = 280 \text{ V},$$

stąd

$$R' = \frac{U_{II} - 280}{U_{II} - U_{III}} \left[ \text{k}\Omega \right]$$

— nowa wartość $R$ w filtrze zasilacza.

Po włączeniu obliczonej w ten sposób wartości $R'$ powinniśmy otrzymać

na trzecim kondensatorze elektrolitycznym napięcie równe w przybliżeniu 280 V. Teraz możemy już przystąpić do właściwego uruchomienia generatora. W tym celu:

— załączamy na jego bezpośrednie wyjście dowolny woltomierz prądu zmiennego o oporności wewnętrznej większej od 600 Ω /V na zakresie 30 V (najlepiej woltomierz lampowy);

— ustawiamy przełącznik zakresów w położenie środkowe (x 10),

— ustawiamy agregat w skrajne położenie odpowiadające jego maksymalnej pojemności $C$ maks;

— ustawiamy potencjometr regulacji napięcia wyjściowego na maksimum;

— ustawiamy potencjometr $P$ (w mostku Wiena) na maksimum oporności (suwak zwarty z katodą pierwszej lampy);

— włączamy generator do sieci elektrycznej.

Po upływie około 45 sekund zaczynamy zmniejszać oporność potencjometru $P$. Jeżeli układ generatora został poprawnie wykonany, to w pewnym położeniu potencjometru stwierdzimy obecność napięcia zmiennego na wyjściu przyrządu (wskazówka woltomierza wychyli się). Manipulujemy w dalszym ciągu potencjometrem $P$ aż do uzyskania na woltomierzu napięcia zbliżonego do 10 V.

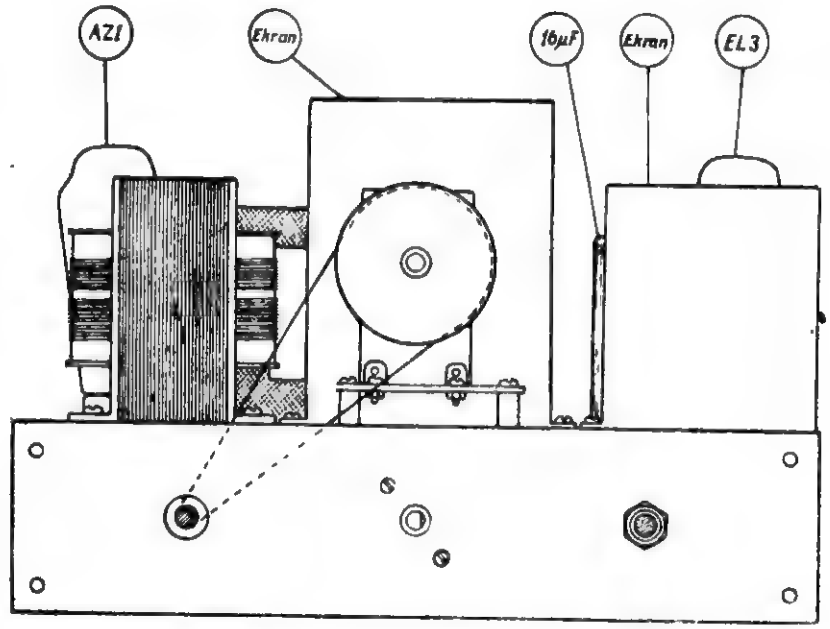
Po tej wstępnej czynności przystępujemy do wyrównania wartości napięcia na całym środkowym zakresie 200÷2 000 c/s. W tym celu przestrajamy generator, tzn. zmieniamy wartość pojemności kondensatorów zmiennych od $C_{maks}$ do $C_{min}$ i obserwujemy wielkość amplitudy napięcia na wyjściu generatora. Może okazać się, że amplituda ta będzie stała, na ogół jednak będzie zmieniać się, rosnąc lub malejąc, w miarę zmniejszania wartości pojemności kondensatorów. Jest to powodowane, jak wynika z warunku amplitudy, zmiennym stosunkiem pojemności $\frac{C_2}{C_1}$, który dla uzyskania stałej amplitudy napięcia powinien być równy jedności ($C_1=C_2$) bez względu na położenie płytek rotora względem płytek statora. Warunek ten na ogół nie jest jednak spełniony z uwagi na różne pojemności szkodliwe dodające się do każdego z kondensatorów agregatu. Toteż po przekręceniu agregatu w drugie skrajne położenie ($C_{min}$) obie pojemności musimy wyrównać, zmieniając odpowiednio wartość trimera tak długo, aż uzyskamy na wyjściu pierwotną wartość napięcia zmiennego. W razie potrzeby (za mały zakres regulacji) dodajemy równolegle do trimera kondensatorki stałe (mikowe) po 10 pF (nie więcej niż dwa).

W ten sposób operując trimerem i potencjometrem $P$ osiągamy stałą amplitudę drgań $\simeq$ 10 V na całym średnim zakresie dla każdej pojemności kondensatorów zmiennych.

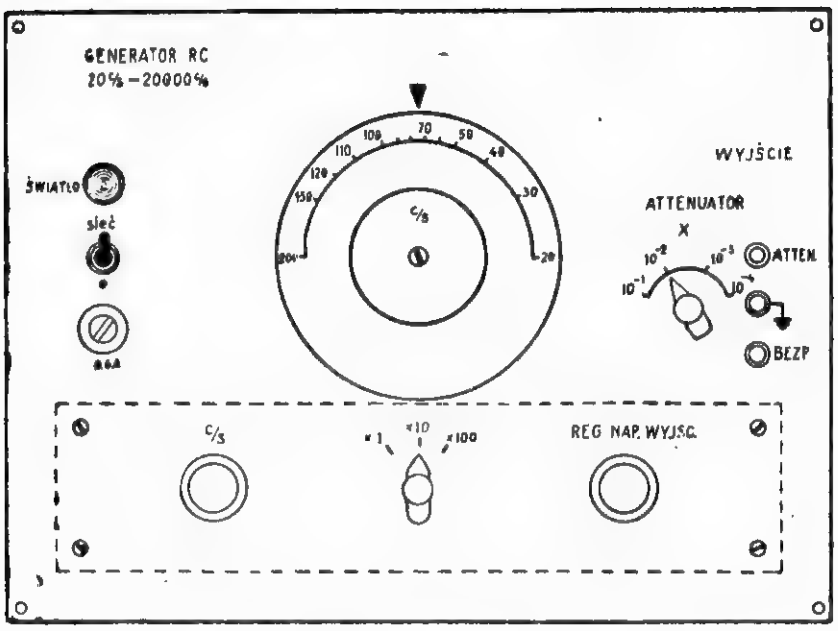
Z kolei przystępujemy do ustalenia amplitudy drgań na pozostałych zakresach: niskim (20 c/s÷200 c/s) i wysokim (2 000 c/s÷20 000 c/s). Będzie ona zależeć już prawie wyłącznie od stosunku oporności $\frac{R_1}{R_2}$ dla danego zakresu ($R_1=R_2$), przy czym powinna być stała w funkcji przestrajania, ewentualnie malejąc nieco, w miarę zbliżania się do krańców obu zakresów (20 c/s ÷ $C_{maks}$ i 20 000 c/s — $C_{min}$. Amplituda napięcia wyjściowego na skrajnych zakresach będzie różniła się więc od amplitudy napięcia wyjściowego na środkowym zakresie, gdy stosunek oporów $\frac{R_1}{R_2}$ na danym zakresie będzie różnił się od stosunku tych oporów na zakresie średnim. I tak amplituda napięcia wzrośnie, gdy $R_2$ będzie $> R_1$ lub zmaleje, gdy $R_2 < R_1$. Pamiętając o tym będziemy tak długo zmieniali wartości, np. $R_1$ (zmieniając opory wyrównawcze — rys. 3), aż uzyskamy amplitudę napięcia wyjściowego równą lub co najmniej zbliżoną do poprzedniej wartości (na średnim zakresie częstotliwości).

Przyrządem typu „Multizet" lub „Multawi II" możemy w zasadzie posługiwać się tylko do częstotliwości paru kilocykli (do 2 kc/s z dokładnością 3%), a więc na górnym zakresie jedynie w pobliżu wartości $C_{maks}$ kondensatora. W miarę wzrostu częstotliwości przyrządy tego typu przestają właściwie pracować i należy już stosować albo woltomierze lampowe, albo przyrządy specjalnie przystosowane do pracy przy wyższych częstotliwościach do 20 000 c/s. Uzyskanie równych amplitud oscylacji na wszystkich zakresach stanowi już niestety w olbrzymiej większości przypadków graniczne możliwości radioamatorów o przeciętnych kwalifikacjach. Do ścisłego przeskalowania generatora są potrzebne przyrządy znajdujące się na ogół jedynie w posiadaniu klubów radioamatorskich LPŻ. Przyrządami tymi są: dobry generator akustyczny, służący za wzorzec do przeskalowania przyrządu oraz oscylograf katodowy do porównywania częstotliwości obu generatorów. Radioamatorzy pragnący należycie przeskalować skontruowane przez siebie generatory, mogą zwrócić się do tych klubów, a doznają tam niewątpliwie życzliwego przyjęcia.

W celu przeskalowania generatora zestawiamy układ jak na rysunku 7. Na jedną parę płytek odchylających oscylograf przykładamy napięcie z generatora wzorcowego, a na drugą pa-




**Rys. 4. Chassis — widok z przodu (bez płyty czołowej)**




**Rys. 5. Płyta czołowa**

rę — x generatora badanego. Generator badany na średnim zakresie ustawiamy np. w położeniu $C_{maks}$, a generator wzorcowy przestrajamy tak długo, aż otrzymamy elipsę (lub koło) na ekranie oscylografu. Zapisujemy wartość częstotliwości nastawionej na generatorze wzorcowym i nie przestrajając badanego generatora przełączamy go na drugi zakres, ustalamy elipsę przestrajając generator wzorcowy i zapisujemy częstotliwość. To samo czynimy na trzecim zakresie. Następnie przestrajamy badany generator w drugie skrajne położenie — $C_{min}$ i dokonujemy analogicznych pomiarów. Wyniki ujmujemy w tabelce, z której możemy wyprowadzić wnioski co do dalszego postępowania.

| Zakres | $C_{maks}$ | $C_{min}$ |
|---|---|---|
| I | 21 c/s | 210 c/s |
| II | 290 c/s | 1 900 c/s |
| III | 2000 c/s | 20 000 c/s |

Stosunek skrajnych częstotliwości każdego zakresu daje nam jego pokrycie, które przy starannym bezpojemnościowym montażu powinno być co najmniej równe x 10 $\left(\frac{f_{maks.}}{f_{min.}} = 10\right)$

Jednocześnie widzimy, że jedynie najwyższy zakres wypadł zgodnie z naszym życzeniem i że chcąc uzyskać jedną wspólną skalę dla wszystkich trzech zakresów trzeba zakres I i II przesunąć: I „w dół", a II „w górę". W tym celu musimy odpowiednio zwiększyć wartość obu oporów I zakresu i zmniejszyć wartość obu oporów II zakresu nie zmieniając jednocześnie ich stosunku ($\simeq 1$), gdyż wpłynęłoby to, jak wiamy, ujemnie na równość amplitudy oscylacji na wszystkich zakresach. Postępujemy w ten sposób tak długo, aż uzyskamy w skrajnych położeniach kondensatorów częstotliwości pozostające w stosunku dziesiętnym — 20/200/2 000 c/s i 200/2 000/20 000 c/s przy równej amplitudzie drgań na wszystkich zakresach. Postępowanie takie, jakkolwiek długie i żmudne, jest jednak nieuniknione.

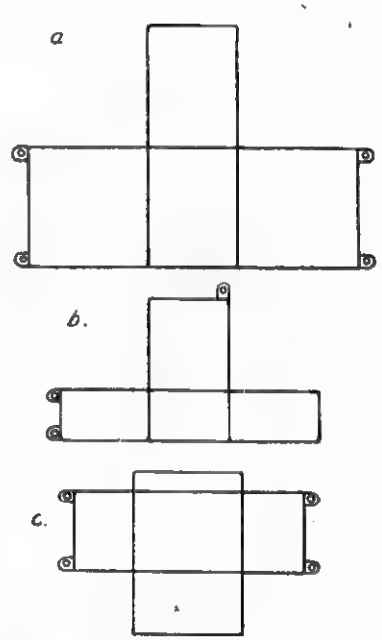
Końcowy etap pracy obejmuje właściwe wyskalowanie generatora. Ustawiamy go w tym celu np. na środkowym zakresie; nastawiając kolejno żądane wartości częstotliwości na generatorze wzorcowym — uzyskujemy elipsę (lub koło) na ekranie oscylografu, przestrajamy nasz generator i zaznaczamy jednocześnie na skali częstotliwość oscylacji odczytaną z wzorca. Po wyskalowaniu całego zakresu generator jest gotów do pracy na wszystkich trzech zakresach przy wspólnej skali i dziesiętnym mnożniku częstotliwości (x1, x10, x100). Pozostaje jeszcze zdjąć tarczę ze skalą naniesioną ołówkiem i po wyrysowaniu jej tuszem umieścić z powrotem w poprzednim położeniu tak, aby znów skrajne pozycje agregatu pokryły się z odpowiednimi markami na krańcach skali. Wygląd typowej skali podaje rysunek 8. Ma więc ona w przybliżeniu charakter logarytmiczny.

Wykonany przyrząd należy umieścić w skrzynce drewnianej, a lepiej w metalowej. Zaprojektowanie i wykonanie obudowy pozostawiamy już pomysłowości konstruktorów. Zwracamy jedynie uwagę na konieczność umieszczenia otworów lub szczelin chłodzących w pobliżu transformatora sieciowego i lamp mocy EL 3.

Na zakończenie zastanówmy się jeszcze, czy wykonany przez nas generator spełnia podstawowe wymagania stawiane tego typu przyrządom.

Pokrycie całego pasma akustycznego 20 c/s do 20 000 c/s uzyskać można przy wyjątkowo starannym bezpojemnościowym montażu obwodu siatki pierwszej lampy generatora.

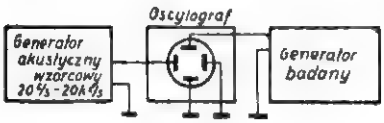
Stałość częstotliwości generatora uzależniona jest głównie od stałości w funkcji czasu i temperatury wartości oporności i pojemności wchodzących w skład gałęzi $R_1R_2C_1C_2$ mostka Wiena. Ponieważ stałość wartości pojemności jest na ogół znacznie lepsza od stałości oporności, stałość częstotliwości zależy więc prawie wyłącznie od stałości wartości oporów $R_1$ i $R_2$. Dlatego też opory te powinny być szczególnie wysokiej jakości (duża stałość w czasie, niewrażliwość na zmiany temperatury), o obciążalności kilkakrotnie większej od rzeczywistego obciążenia w czasie pracy. Przeciętnie uzyskiwana stałość częstotliwości generatora jest lepsza o 2%.




**Rys. 6. Ekrany osłonne: a — agregatu, b — attenuatora, c — mostka oporowego**

Stałość napięcia wyjściowego generatora dzięki stosowaniu automatyki jest duża i lepsza od $\pm 1$ dB w całym paśmie częstotliwości.

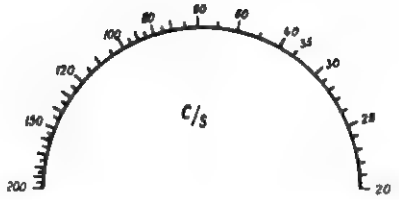
Zawartość harmonicznych w przebiegu generowanym, dzięki pracy w pobliżu granicy powstawania drgań jest niewielka i dla $U_{wyj.} = 10$ V — wynosi około 1,5%. Przy zmniejszaniu potencjometrem $P$ amplitudy drgań — zawartość harmonicznych maleje aż do dziesiętnych części procenta.




**Rys. 7. Układ skalowania generatora**

Jak widzimy, wykonany generator może spełnić wszystkie podstawowe warunki stawiane tego typu przyrządom. Reasumując możemy podać następujące dane techniczne osiągalne dla opisywanego generatora akustycznego:

— zakres częstotliwości 20 c/s ÷ 20 kc/s; stałość $f$: 2%,




**Rys. 8. Wygląd skali generatora RC**

— napięcie wyjściowe: 10 V $\pm$ 1 dB $\times 10^{-1}$, $\times 10^{-2}$, $\times 10^{-3}$, $\times 10^{-4}$,

— zawartość harmonicznych: około 1,5%,

— minimalna oporność obciążenia 20 kΩ.

**Spis części montażowych**

| | | |
|---|---|---|
| Lampy: | EF 22 $t'$ podstawka | 1 szt. |
| | EL 3 $t'$ „ | 2 „ |
| | AZ 1 $t'$ „ | 1 „ |
| Transformator sieciowy „Aga" | | 1 „ |
| Dławik | 15 ÷ 20 H, 60 mA | 1 „ |
| Przełączniki: | 2 × 3 — jedna płytka przełącznika zakresów „Aga" z oską i zapadką 1 × 7 | 1 „ |
| Żaróweczki: | 6,3 V/0,2 ÷ 0,3 A | 1 „ |
| | 60 V/0,035 A – telefoniczne | 3 „ |
| Kondensatory zmienne: | 2 × 500 pF, powietrzny typ „Aga" | 1 „ |
| | 7 ÷ 30 pF, mikowy (trimer) | 1 „ |
| Potencjometry: | 2 kΩ, drutowy, „liniowy" (lub 2,5 kΩ) | 2 szt. |
| | 100 Ω, drutowy, „liniowy" | 1 „ |
| Kondensatory elektrolityczne: | 50 μF/10 V | 1 „ |
| | 2 × 32 μF/450 V | 1 „ |
| | 32 μF/450 V | 1 „ |
| | 16 μF/450 V | 2 „ |
| Kondensatory stałe: | 1 μF/200 V, papierowy | 1 „ |
| | 0,5 μF/450 V, „ | 3 „ |
| | 0,2 μF/450 V, olejowy | 2 „ |
| | 0,01 μF/1500 V, papierowy | 4 „ |
| Oporniki stałe: | 16 MΩ/0,5 ÷ 1 W masowy | 2 „ |
| | 1,6 MΩ/0,5 ÷ 1 W „ | 2 „ |
| | 160 kΩ/0,5 ÷ 1 W „ | 2 „ |
| | 0.5 MΩ/0,25 W | 2 „ |
| | 200 kΩ/0,5 W | 1 „ |
| | 60 kΩ/0,5 W | 1 „ |
| | 10 kΩ/0,25 W | 4 „ |
| | 2 kΩ/6 W | 1 „ |
| | 1,3 kΩ/0,25 W masowy | 4 „ |
| | 1 kΩ/0,25 W „ | 3 „ |
| | 800 Ω/3 W drutowy lub masowy | 1 „ |
| | 150 Ω/0,25 W „ „ „ | 2 „ |
| Wyłącznik błyskawiczny | | 1 „ |
| Gniazdko bezpiecznikowe | | 1 „ |
| Zaciski lub gniazdka wyjściowe: | nieizolowane | 3 „ |
| | izolowane | 2 „ |
| Światełko itp. | | 1 „ |

# UCZMY SIĘ RADIOTECHNIKI

## Porównanie pracy wzmacniacza w klasie A z pracą wzmacnjacza w klasie B

Wzmacniacze elektroakustyczne, przeznaczone do zasilania głośników lub megafonów, mają końcowy stopień wzmocnienia czyli stopień mocy, w którym lampy mogą pracować w klasie A lub w klasie B. W zależności od rodzaju pracy lamp w stopniu końcowym wzmacniacza oznacza się zwykle cały wzmacniacz jako wzmacniacz klasy A względnie B. Wzmacniacze obu tych klas posiadają swoje zalety jak też i wady. Wzmacniacze dużej mocy akustycznej, ze względu na większą sprawność i oszczędność w eksploatacji, budowane są przeważnie w klasie B, podczas gdy wzmacniacze małej mocy pracują zazwyczaj w klasie A.

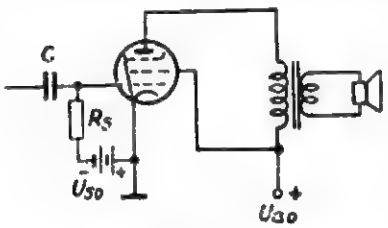
W niniejszym artykule zastanowimy się nad tym, jak reagują wzmacniacze obu tych klas na zmienność obciążenia. Zagadnienie to ma duże znaczenie w radiofonii przewodowej ponieważ — jak wiadomo — wzmacniacze radiowęzłów, zasilające sieć głośników abonenckich pracują na zmienne obciążenie zależnie od liczby głośników, załączonych w danej chwili do linii i zasilanych przez wzmacniacze radiowęzła. Rozgałęziona sieć abonencka, przeważnie napowietrzna, narażona jest ponadto na przypadkowe zwarcia, które redukują opór obciążenia wzmacniacza do bardzo małych wartości. Odbija się to oczywiście na pracy końcowych lamp wzmacniacza.

Zachodzi pytanie, czy lampy pracujące w klasie A i w klasie B jednakowo reagują na zwarcia i na bieg jałowy wzmacniacza, czy też pod tym względem istnieją różnice między obu klasami pracy wzmacniaczy. Żeby na to pytanie odpowiedzieć, musimy rozpatrzyć pracę lampy w stopniu końcowym wzmacniacza pod kątem widzenia wydzielonej przez lampę mocy elektroakustycznej i nagrzewania się lampy w zależności od obciążenia wzmacniacza. Analizę powyższą przeprowadzimy dla lampy pracującej w klasie A i w klasie B. W końcu porównamy ze sobą otrzymane wyniki.

### Praca lampy końcowej w klasie A

Schemat typowego stopnia końcowego pracującego z pentodą w klasie A

pokazany jest na rysunku 1. Zakładamy, że lampa pracuje w swoich optymalnych warunkach, a więc że napięcie źródła $U_{ao}$ jest najwyższym napięciem, jakie można dla danego typu lampy zastosować. Ponadto napięcie ujemne siatki $U_{so}$ jest tak dobrane, że płynący przez lampę prąd spoczynkowy $I_{ao}$ posiada największą dopuszczalną wartość ze względu na moc admisyjną lampy $P_{ad}$. To znaczy, że $U_{ao}\ I_{ao} = P_{ad}$ Następnie zakładamy, że opór obciążenia lampy jest dobrany właściwie, to




**Rys. 1**

znaczy, że jego wartość spełnia w przybliżeniu równanie:

$$R_a \cong \frac{U_{o2}}{I_{ao}}$$

Rysunek 2 ilustruje przebiegi zachodzące w lampie. Dla prostoty rysunku przedstawiono charakterystyki anodowe lamp jako linie proste. Optymalnemu oporowi pracy odpowiada prosta *APC*. Moc dostarczona do lampy z prostownika w stanie spoczynku jest równa powierzchni prostokąta $O - U_{ao} - P - I_a$, czyli $P_d = U_{ao}\ I_{ao}$. Jest ona równa mocy admisyjnej lampy $P_{ad}$. Moc ta całkowicie zamienia się na ciepło w lampie, Jeżeli nie ma napędu siatkowego. W przypadku, gdy na siatce lampy występuje zmienne napięcie, punkt pracy przesuwa się wzdłuż prostej roboczej. Przy pełnym wysterowaniu lampy punkt pracy osiąga szczytowe pozycje *A* — *C*. Punktowi *A* odpowiada amplituda prądu anodowego równa *AB* oraz amplituda napięcia anodowego równa *PB*. Wobec tego moc oddana przez lampę do głośnika jest równa $P_a = \frac{PB \cdot BA}{2}$ czyli że moc ta jest równa powierzchni trójkąta *PBA*. Podczas pracy lampy prąd anodowy waha się około wartości $I_{ao}$.

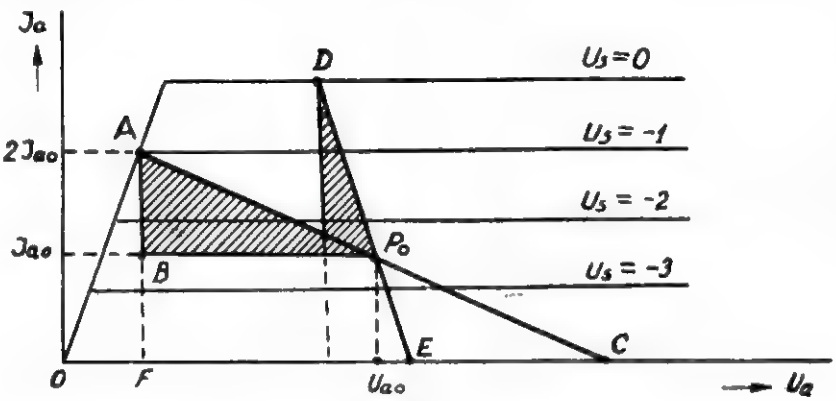
Jeżeli amplitudy prądowe są równe w obu kierunkach, średnia wartość prądu anodowego płynącego przez lampę pozostaje stała i równa się prądowi spoczynkowemu $I_{ao}$. Wynika stąd, że prąd czerpany z prostownika podczas pracy lampy pozostaje stały. Tym samym również i moc dostarczana do lampy z prostownika pozostaje stała podczas pracy lampy i równa się mocy admisyjnej.

Ponieważ jednak lampa wydziela do głośnika moc użyteczną, równą jak wykazaliśmy, powierzchni trójkąta *PBA*, to opierając się na zasadzie zachowania energii, na ciepło w lampie wydziela się moc, która jest różnicą między mocą dostarczoną lampie przez prostownik i mocą oddaną przez lampę do głośnika. Moc dostarczona lampie pozostaje stała, wobec tego różnica między mocą dostarczoną lampie i mocą oddaną przez lampę jest tym mniejsza, im większa jest moc użyteczna oddana przez lampę na zewnątrz; inaczej mówiąc — w klasie A lampa tym mniej się grzeje, im głębiej jest wysterowana ,czyli im więcej mocy wydziela na zewnątrz. W najgorszych zatem warunkach lampa znajduje się w stanie spoczynku, kiedy cała moc, równa mocy admisyjnej, wydziela się w lampie na ciepło. Nie ma zatem obawy, aby lampa podczas pracy w klasie A się przegrzała, wprost przeciwnie, anoda lampy podczas pracy jest mniej gorąca. Oczywiście odnosi się to do normalnych warunków pracy lampy, kiedy opór obciążenia lampy równa się oporowi optymalnemu.

Rozpatrzmy teraz pracę lampy w przypadku zwarcia wtórnych zacisków transformatora wyjściowego. W tej sytuacji prosta robocza będzie miała bardzo duże nachylenie. Opór pracy lampy ograniczy się do oporów uzwojeń transformatora wyjściowego, które — jak wiemy — są bardzo małe. Niech prosta *DE* (rys. 2) przedstawia prostą roboczą w warunkach zwarcia lampy. Widzimy, że trójkąty mocy *DGP* względnie $PU_{ao}E$ zmniejszyły się. Znaczy to, że moc wydzielona przez lampę jest minimalna, poza tym obie amplitudy prądowe dodatnia i ujemna nie są już równe. Przeważa dodatnia amplituda prądu anodowego *GD*. Wskutek przewagi dodatniej amplitudy prądowej nad ujemną średnia wartość prądu anodowego pobieranego z prostownika sieciowego nieznacznie się zwiększy. Oznacza to zwiększenie mocy dostarczonej lampie przez prostownik, jeżeli założymy, że napięcie prostownika nie uległo zmianie. Zwykle jednak tak nie jest, ponieważ wzrost prądu czerpanego z prostownika powoduje spadek napięcia $U_{ao}$ na zaciskach prostownika. Praktycznie więc moc dostarczona lampie przez prostownik nie ulega zmianie podczas zwarcia lampy i pozostaje równa mocy admisyjnej lampy. Mimo tego, że lampa podczas zwarcia nie wydziela mocy użytecznej na zewnątrz, uszkodzić się nie może i praktycznie grzeje się tak samo, jak w stanie spoczynku. Z tego wynika, że lampa mocy pracująca w klasie A nie jest wrażliwa na przeciążenie.

Jak zachowuje się lampa pracująca w klasie A w przypadku biegu jałowego wzmacniacza, to znaczy, gdy odłączymy głośnik lub głośniki od transformatora wyjściowego?

Pierwotne uzwojenie transformatora przedstawia w tych warunkach dla prądów zmiennych oporność indukcyjną bardzo dużą w stosunku do oporu pracy $R_a$. Prosta robocza, odpowiadająca

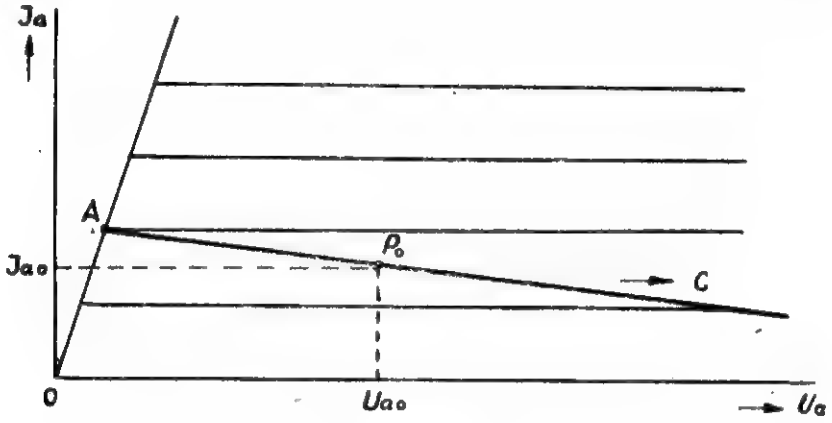



**Rys. 2**

dużemu oporowi pracy lampy, posiada małe nachylenie w stosunku do osi. $U_a$. Przechodzi ona przez początkowy punkt pracy $P_o$ i przecina oś $U_a$ w punkcie *C* bardzo odległym od punktu $U_{ao}$ (prosta $AP_o$ na rys. 3).

To dalekie odsunięcie się punktu C od punktu $U_{ao}$ wskutek małego nachylenia prostej roboczej oznacza, że przy dużych ujemnych impulsach napięcia siatkowego, napięcie na anodzie lampy

osiąga bardzo duże dodatnie wartości, kilkakrotnie większe od napięcia zasilającego $U^{ao}$. Jeżeli więc przyjąć $U_{ao}$ = 250 V, to szczyty napięcia anodowego przy biegu jałowym mogą dochodzić do tysiąca i więcej woltów. Tak duże napięcia szczytowe na anodzie lampy mogą być dla lampy niebezpieczne. Mogą one spowodować przebicie szkła między doprowadzeniami elektrod w cokole lampy, co się często zdarza, mogą również uszkodzić transformator wyjściowy.




Rys. 3

Te duże przepięcia, które mogą wystąpić na pierwotnych zaciskach transformatora w biegu jałowym można sobie fizycznie wytłumaczyć w ten sposób, że wskutek dużego ujemnego impulsu siatkowego następuje jak gdyby gwałtowne przerwanie prądu anodowego płynącego przez lampę i równocześnie przez pierwotne uzwojenie transformatora. Strumień magnetyczny w rdzeniu żelaznym transformatora, zanikając gwałtownie razem z prądem, indukuje na zaciskach uzwojeń duże napięcia.

Wynika stąd, że lampy końcowe pracujące w klasie A w stopniach mocy są narażone na uszkodzenie w biegu jałowym wzmacniacza.

Powyższe uwagi dotyczące przepięć odnoszą się do wszystkich elementów indukcyjnych, jak dławiki i transformatory, pracujących z podkładem prądu stałego. W celu zabezpieczenia się przed przepięciami w razie przerwy prądu stałego, załącza się do zacisków tych elementów iskierniki (bezpieczniki iskrowe) lub neonówki o odpowiednio dużym napięciu zapłonu.

Rozpatrzmy teraz, jak zachowują się w tych samych warunkach lampy pracujące w klasie B. Oczywiście mamy na myśli układy przeciwsobne wzmacniaczy, gdyż tylko w takim układzie można stosować klasę B do wzmacniania przebiegów zmiennych.

Każda z lamp takiego układu przewodzi prąd anodowy tylko podczas połowy okresu napięcia siatkowego. Wielkość impulsu prądowego, jaki przez lampę przepłynie, oznaczmy go przez $I_m$, zależy od amplitudy napięcia siatki i od oporu obciążenia lampy $R_a$ określonego nachyleniem charakterystyki roboczej, wychodzącej z punktu $U_{ao}$ (punkt $P_o$ na rys. 4). W klasie B pracującej bez prądu siatki, a więc w zakresie ujemnych napięć siatkowych, zakres pracy lampy ograniczony jest punktem $A$ leżącym na przecięciu się prostej roboczej z charakterystyką zerową lampy ($U_s = 0$). Maksymalny impuls prądowy przepływający przez lampę posiada wartość $AB = \bar{I}_m$, którą możemy zawsze wyznaczyć z charakterystyk danej lampy. Amplitudzie prądu $\bar{I}_m$ odpowiada amplituda napięcia $\bar{U}_m$ = $BP$ uzależniona od amplitudy prądu prawem Ohma $\bar{U}_m = \bar{I}_m R_a$. Stąd $R_a = \frac{\bar{U}_m}{\bar{I}_m}$. Trójkąt $ABP_o$ określa moc wydzieloną przez obie lampy układu przeciwsobnego na zewnątrz. Na jedną lampę przypada połowa tej mocy. Zatem moc użyteczna wydzielona przez jedną lampę pracującą w klasie B jest równa: (1)

$$P_a = \frac{BP_o \cdot AB}{4} = \frac{\bar{I}_m \bar{U}_m}{4} = \frac{1}{4} R_a \bar{I}_m^2$$

Aby obliczyć moc straconą w lampie na ciepło, musimy obliczyć moc czerpaną przez lampę z zasilacza anodowego. Impulsy prądowe przepływające przez lampę mają kształt półsinusoid, przy założeniu, że napęd siatkowy jest sinusoidalny i że charakterystyki lampowe są w przybliżeniu prostymi. Miliamperomierz prądu stałego włączony w obwód anodowy lampy będzie wykazywać wartość średnią tych impulsów prądowych, czyli wartość równą

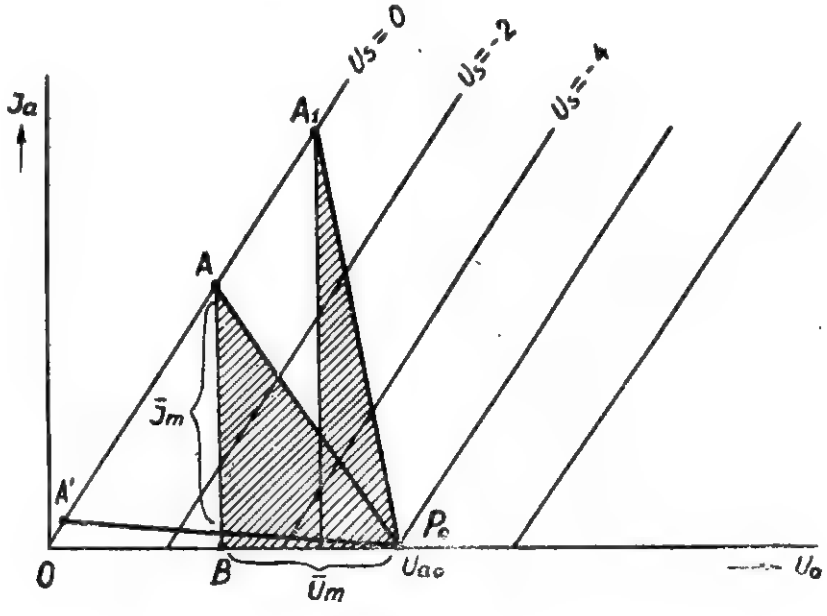
$$I_{śr} = \frac{I_m}{\pi} \quad (2)$$

a więc około jednej trzeciej wartości szczytowej impulsów. Stąd moc czerpana przez lampę ze źródła napięcia anodowego jest równa

$$P_d = I_{śr} U_{ao} = \frac{1}{\pi} \bar{I}_m U_{ao} \quad (3)$$

Moc ta jest proporcjonalna do wielkości impulsów $I_m$. Na ciepło w lampie zużywa się moc równa różnicy między mocą dostarczoną lampie $P_d$ i mocą $P_a$ oddaną przez lampę na zewnątrz:

$$P_c = P_d - P_a \quad (4)$$




Rys. 4

Podstawiając za $P_d$ i $P$ odpowiednie wartości otrzymamy:

$$P_c = \frac{1}{\pi} \bar{I}_m U_{ao} - \frac{1}{4} \bar{I}_m^2 R_a \quad (5)$$

Pierwszy składnik tej różnicy rośnie proporcjonalnie z wysterowaniem lampy, drugi natomiast — z kwadratem wysterowania $\bar{I}_m$. W miarę wzrastania impulsów prądowych $\bar{I}_m$, wskutek zwiększania głębokości wysterowania, rośnie również moc tracona w lampie na ciepło, lecz tylko do określonej wartości $P_{cm}$. Dalsze zwiększanie prądu powoduje zmniejszanie się mocy traconej na ciepło, gdyż zaczyna już przeważać drugi składnik w równaniu (5). Wartość $\bar{I}'_m$, przy której moc tracona w lampie na ciepło jest największa, równa się:

$$\bar{I}'_m = \frac{2}{\pi} \frac{U_{ao}}{R_a} \quad (6)$$

Podstawiając tę wartość do wzoru (5) na moc $P_c$ otrzymamy po wykonaniu odpowiednich rachunków wzór na maksymalną moc straconą w lampie na ciepło

$$P_{cm} = \frac{1}{\pi^2} \frac{U^2_{ao}}{R_a} \sim \frac{1}{10} \frac{U^2_{ao}}{R_a} \quad (7)$$

Jak widzimy — moc ta zależy od napięcia zasilającego $U_{ao}$ i od oporu obciążenia $R_a$. Przy danym napięciu źródła $U_{ao}$ i prawidłowo dobranym oporze $R_a$ moc ta nie powinna przekroczyć mocy admisyjnej lampy. Ustalając optymalny opór pracy dla danej lampy ze względu na maksymalną moc użyteczną, metodą wykreślną, należy zawsze sprawdzić według wzoru (7), jaka jest moc stracona w lampie na ciepło. Jeżeli moc ta wypadnie większa od mocy admisyjnej dla danej lampy, należy zmniejszyć napięcie zasilające $U_{ao}$, względnie zwiększyć opór pracy $R_a$. Przypuśćmy, że opór pracy i napięcie $U_{ao}$ zostały tak dobrane, iż moc tracona na ciepło w lampie nie przekracza mocy admisyjnej lampy. Jeżeli w tych warunkach zmniejszy się w wyniku przeciążenia wzmacniacza, opór roboczy lampy $R_a$ — może nastąpić przeciążenie i uszkodzenie lampy, wskutek zwiększenia się $P_c$ poza granicę dopuszczalnej mocy. Można to sobie wytłumaczyć jeszcze w inny sposób: przy mniejszym oporze roboczym prosta robocza jest bardziej stroma, wskutek czego impulsy prądowe $\bar{I}_m$ wzrastają. Pociąga to za sobą wzrost mocy pobieranej przez lampę z zasilacza anodowego. Natomiast powierzchnia trójkąta mocy maleje, lampa oddaje więc mniejszą moc na zewnątrz. Różnica między mocą dostarczoną lampie i mocą oddaną przez lampę rośnie, w rezultacie czego łatwo dochodzi do przeciążenia lampy.

Wynika stąd ważny wniosek: wzmacniacz klasy B jest bardzo wrażliwy na przeciążenie. Zwarcie wzmacniacza podczas pracy powoduje zazwyczaj uszkodzenie się lamp wskutek przegrzania. Wypadki takie zdarzają się często we wzmacniaczach radiowęzłowych. Rozpatrzmy jeszcze prace w biegu jałowym wzmacniacza klasy B.

W biegu jałowym we wzmacniaczu klasy B nie może wystąpić przepięcie na zaciskach pierwotnego uzwojenia transformatora z tej przyczyny, że transformator nie płynie składowa stała prądu anodowego, która mogłaby ulec przerwie. Prosta robocza w biegu jałowym, wychodząca z punktu $P$ ma bardzo małe nachylenie i przyjmuje pozycję prawie poziomą. Punkt skrajny $A$ znajduje się prawie na osi prądowej $I_a$, to znaczy, że maksymalna amplituda napięcia anodowego $\bar{U}_m$ dochodzi prawie do wartości napięcia zasilania $U_{ao}$. Każda z lamp w klasie B pracuje przy ujemnych amplitudach napięcia anodowego, które nie mogą przekroczyć wartości $U_{ao}$; dlatego też obawa przepięć w biegu jałowym w klasie B nie istnieje.

Jak widzimy — wzmacniacze klasy A i klasy B mają właściwości odwrotne w stosunku do siebie. Wzmacniacz klasy A jest niewrażliwy na przeciążenia, natomiast może się uszkodzić w biegu jałowym. Wzmacniacz klasy B przeciwnie, czuły jest na przeciążenie, niewrażliwy natomiast na bieg jałowy.

**M. R.**

# Przegląd schematów

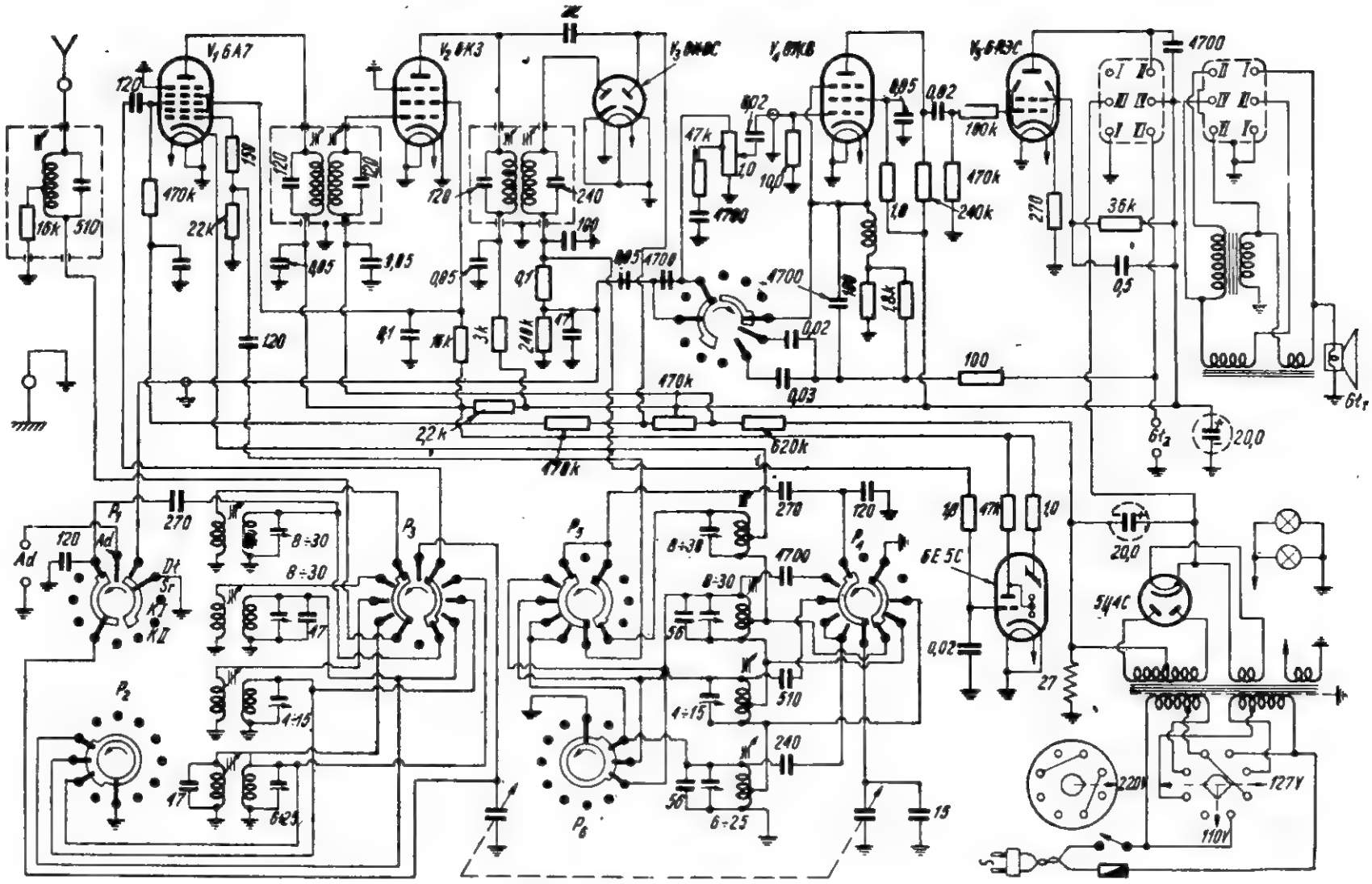
*Radio — to potężny środek kształtowania świadomości człowieka, poszerzania jego horyzontów myślowych, pogłębiania zainteresowań kulturalnych. Doceniając w pełni olbrzymią rolę radia — Związek Radziecki zwraca coraz większą uwagę na udostępnianie go milionom swoich obywateli, zamieszkujących niezmierzone obszary Kraju Rad. Toteż radziecki przemysł radiowy, przy jednoczesnej trosce o jakość swojej produkcji, wytwarza z każdym miesiącem coraz więcej odbiorników przeznaczonych dla szerokich rzesz pracujących.*

*Do tych masowo rozpowszechnionych typów odbiorników należą i poniżej opisane.*

## ODBIORNIK „BALTIKA"

Dużą popularnością wśród radiosłuchaczy Związku Radzieckiego cieszy się odbiornik radiowy drugiej klasy „Baltika", produkowany przez ryską fabrykę urządzeń radiowych WEF. Jego produkcję rozpoczęto już w roku 1951. Obecnie, po przeprowadzonych zmianach w układzie — odpowiada on państwowym wymaganiom technicznym dla tej klasy odbiorników.

Modernizacji uległa przede wszystkim niskoczęstotliwościowa część odbiornika. Zamiast lampy typu 6SQ7, pracującej w odbiorniku „Baltika" z roku 1951, zastosowano w zmodernizowanym modelu dwie lampy: 6H6S i 6SJ7. Jedna dioda lampy 6H6S jest wykorzystywana do wydzielania ze zmodulowanych drgań częstotliwości pośredniej składowej małej częstotliwości sygnału (detekcja), a druga — do otrzymywania napięcia dla ARW. Pentoda 6SJ7 pracuje we wstępnym stopniu wzmocnienia małej częstotliwości. Zastosowanie tego typu pentody w tym stopniu oraz zamiana lampy 6V6 stopnia wyjściowego odbiornika na lampę o większej mocy 6P3S pozwoliło na zastosowanie głębszego ujemnego sprzężenia zwrotnego, a tym samym zapewniło ma-




**Schemat zasadniczy odbiornika „Bałtika". Oznaczenia lamp na schemacie są podane według nomenklatury radzieckiej. Odpowiednikami lamp są: $V_1$ — 6SA7, $V_2$ — 6SK7, $V_3$ — 6H6S, $V_4$ — 6SJ7, $V_5$ — 6P3S, $V_6$ — 6E5 i $V_7$ — 5Z4S**

ły współczynnik harmonicznych. Poza tym pozwoliło na podwyższenie czułości odbiornika przy pracy na adapter, na bardziej wydajną regulację barwy tonu i siły odbieranych sygnałów. Ujemne sprzężenie zwrotne jest doprowadzane od wtórnego uzwojenia transformatora wyjściowego do obwodu katodowego lampy typu 6SJ7.

W stopniu przemiany częstotliwości pracuje lampa typu 6SA7. W celu polepszenia stałości częstotliwości heterodyny zastosowana jest w jej układzie kompensacja cieplna. Stopień wzmocnienia częstotliwości pośredniej jest zbudowany na lampie typu 6SK7. Jako wskaźnik nastrojenia zastosowano w tym odbiorniku lampę 6E5.

W obwód antenowy odbiornika jest włączony filtr w celu osłabienia sygnałów, których częstotliwość równa się częstotliwości pośredniej.

Układ ARW odbiornika zawiera dzielnik napięć, za pomocą którego zapewnia się doprowadzenie różnych napięć do siatek sterujących lamp: stopnia przemiany częstotliwości i wzmacniacza częstotliwości pośredniej. Zastosowanie dzielnika napięć w takim układzie zapewnia również zmniejszenie poziomu zakłóceń przy odbiorze bliskich silnych stacji radiofonicznych.

W odbiorniku przewidziano również możliwość włączenia głośnika dodatkowego.

Odbiornik „Baltika" przeznaczony jest do odbioru stacji radiofonicznych w następujących zakresach fal:

fale długie — 2000—723 m (150—415 kc/s);
fale średnie — 577—187,3 m (520—1600 kc/s);
fale krótkie — 76—32 m (3,95—9,2 Mc/s);
fale krótkie — 33,3—24,9 m (9,0—12,1 Mc/s).

Dokładność skalowania odbiornika w zakresie fal długich i średnich jest nie mniejsza od ± 3%, w zakresie fal krótkich — nie mniejsza od ± 1%. Częstotliwość pośrednia wynosi 465 ± 2 kc/s.

Nominalna moc wyjściowa odbiornika jest nie mniejsza od 1,5 W przy współczynniku harmonicznych nie większym niż 15% na częstotliwościach 100—200 c/s i nie większa niż 7% na częstotliwościach większych od 200 c/s.

Czułość odbiornika w zakresie fal długich i średnich — nie mniejsza od 200 μ V, a w zakresie fal krótkich — nie mniejsza od 300 μ V.

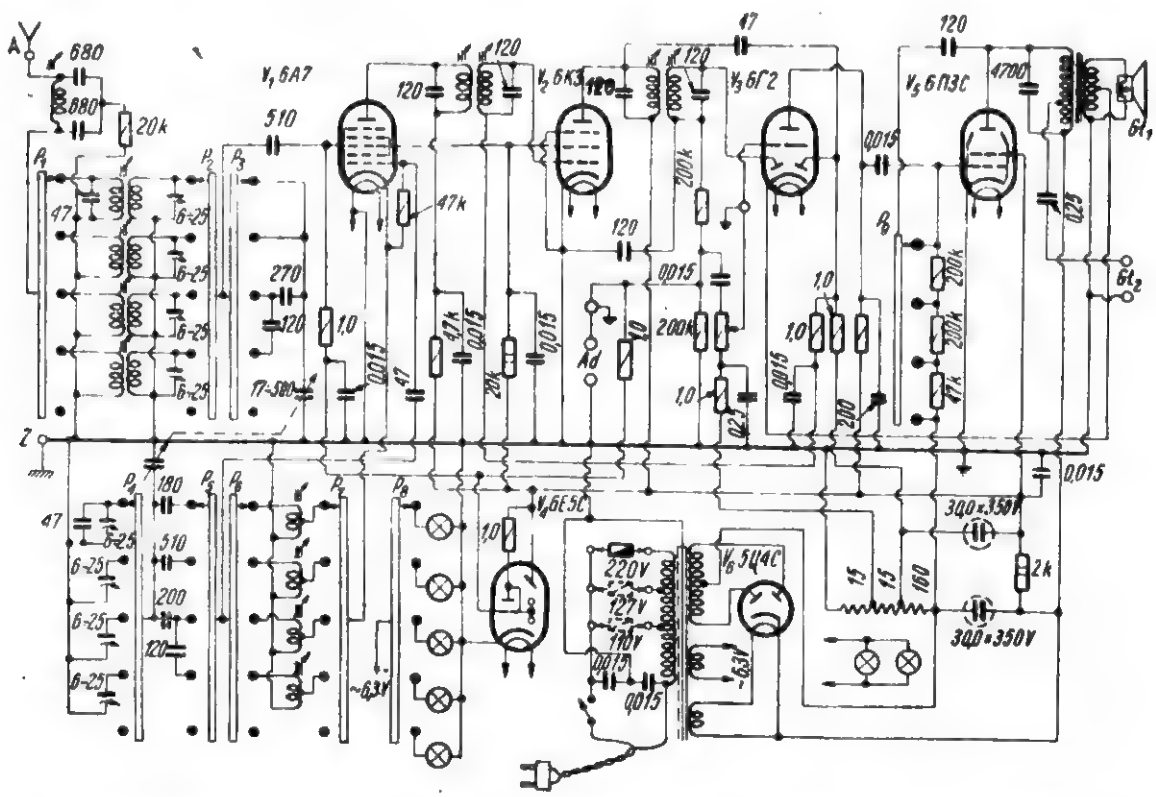
Osłabienie kanału lustrzanego w zakresie fal długich jest nie mniejsze od 36 dB, w zakresie fal średnich — 30 dB, w zakresie fal krótkich — 12 dB. Osłabienie sygnału o częstotliwości równej częstotliwości pośredniej — nie mniejsze od 34 dB.

Selektywność (osłabienie przy rozstrojeniu częstotliwości o 10 kc/s) jest nie mniejsza od 26 dB.

Czułość na wejściu adaptera (przy częstotliwości 400 c/s) nie mniejsza od 0,15 V.

Moc pobierana przez odbiornik z sieci prądu zmiennego wynosi 65 W.

Wszystkie części odbiornika są rozmieszczone na podstawie montażowej o wymiarach 560×360× 280




**Schemat zasadniczy odbiornika „Baku". Oznaczenia lamp na schemacie są podane według nomenklatury radzieckiej. Odpowiednikami lamp są: $V_1$ — 6SA7, $V_2$ — 6SK7, $V_3$ — 6SQ7, $V_4$ — 6E5, $V_5$ — 6P3 i $V_6$ — 5Z4S**

mm. Podstawa montażowa umieszczona w efektownej skrzynce drewnianej. Skala bardzo przejrzysta, przy czym jest ona wyskalowana dla każdego zakresu fal w metrach oraz odpowiednio w kilocyklach i megacyklach.

## ODBIORNIK „BAKU"

Innym z kolei odbiornikiem drugiej klasy jest odbiornik „Baku", produkowany przez Republikę Azerbejdżańską. Jest to sześciolampowa superheterodyna z zasilaniem z sieci prądu zmiennego o napięciu 110, 127 lub 220 V. Aparat zapewnia odbiór stacji radiofonicznych w zakresie fal długich (2069—705,8 m), średnich (588,1—184 m) i krótkich. Zakres fal krótkich jest podzielony na dwa podzakresy: 75—37,5 m oraz 33,3—24,2 m. Odbiornik ten może być wykorzystywany do przegrywania płyt gramofonowych oraz do przekazywania odbioru na wydzielony głośnik, obliczony na napięcie robocze 30 V.

Czułość odbiornika w zakresie fal średnich i długich jest nie mniejsza od 200 μ V, a w zakresie fal krótkich — nie mniejsza od 300 μ V.

Moc nominalna wynosi 1,5 W. Selektywność przy rozstrojeniu o 10 kc/s nie mniejsza od 26 dB.

Osłabienie kanału lustrzanego w zakresie fal długich jest nie mniejsze od 36 dB, w zakresie fal średnich — nie mniejsze od 30 dB, w zakresie fal krótkich — nie mniejsze od 12 dB.

Częstotliwość pośrednia odbiornika wynosi 465 kc/s. Osłabienie sygnału o częstotliwości równej częstotliwości pośredniej jest większe niż 34 dB.

Przy zmianie napięcia na wejściu odbiornika o 26 dB napięcie na jego wyjściu zmieni się nie więcej niż o 8 dB.

Czułość na wejściu adaptera (przy częstotliwości 400 c/s) nie mniejsza od 0,25 V.

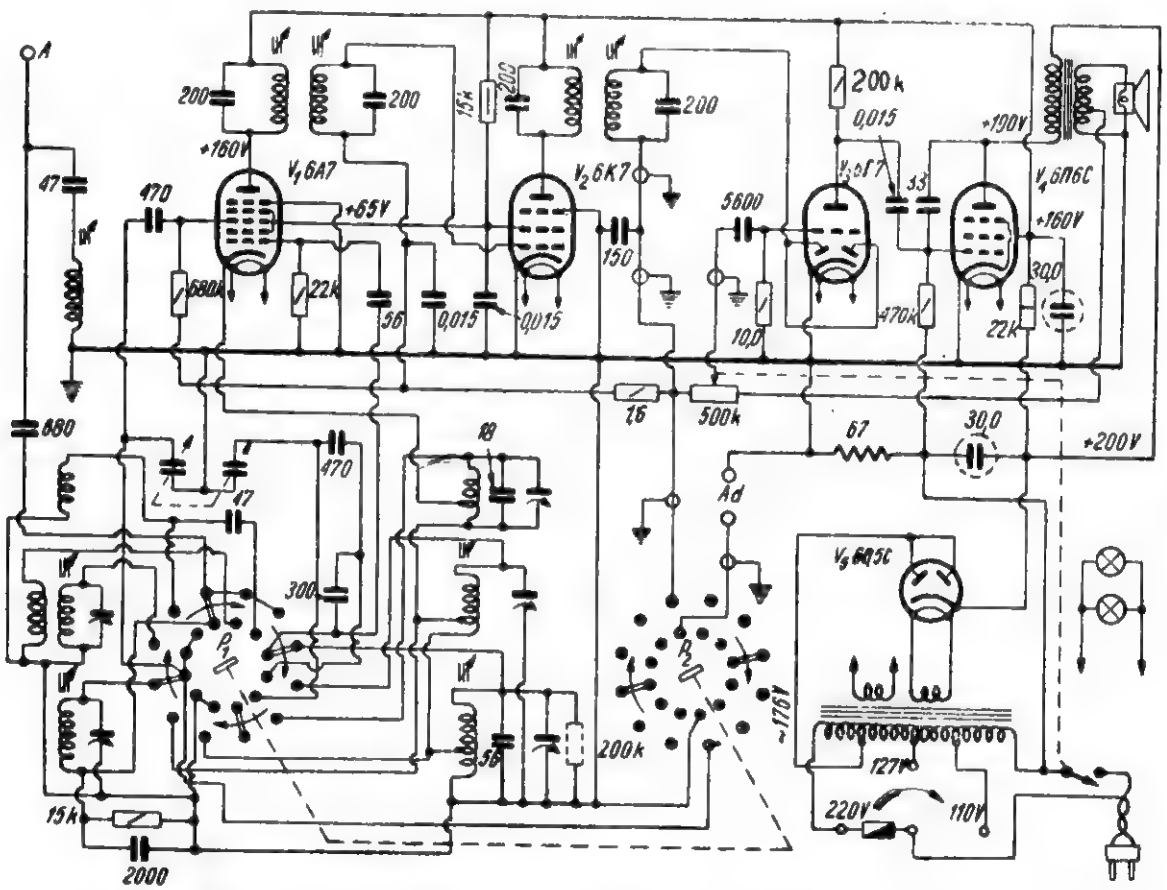
Odbiornik pobiera z sieci prądu zmiennego moc około 60 W.

Rozwiązanie schematowe jest podobne do rozwiązania schematowego odbiornika „Baltika".

## ODBIORNIK „DNIPRO-52"

W odróżnieniu od uprzednio opisanych odbiorników, „Dnipro-52" jest popularnym odbiornikiem trzeciej klasy. Zapewnia on odbiór stacji radiofonicznych w zakresie długofalowym — 723—2000 m (410—150 kc/s), średniofalowym — 188—577 m (1600—520 kc/s) i krótkofalowym — 24,7—75,9 m (12,1—3,95 Mc/s). Częstotliwość pośrednia wynosi 465 kc/s.

Czułość odbiornika przy stosunku napięcia sygnału żądanego do napięcia szumów 20 dB wynosi w zakresie fal długich około 150 μ V, w zakresie fal




**Schemat zasadniczy odbiornika „Dnipro—52". Oznaczenia lamp na schemacie są podane według nomenklatury radzieckiej. Odpowiednikami lamp są: $V_1$ — 6SA7, $V_2$ — 6K7, $V_3$ — 6SQ7, $V_4$ — 6V6 i $V_5$ — 6Z5S**

średnich — około 100 μ V i w zakresie fal krótkich — 250 μ V. Czułość na wejściu adaptera jest nie mniejsza od 0,08 V.

Selektywność przy częstotliwości 250 kc/s jest nie mniejsza od 30 dB i przy częstotliwości 1000 kc/s — nie mniejsza od 26 dB.

Osłabienie sygnałów w kanale lustrzanym w zakresie fal długich jest nie mniejsza od 50 dB, a w zakresie fal średnich — nie mniejsza od 32 dB.

Nominalna moc wyjściowa wynosi 0,5 W. Odbiornik pobiera z sieci prądu zmiennego moc 35 W.

Wejście odbiornika jest obliczone na podłączenie anteny niesymetrycznej. Odbiornik pracuje bez uziemienia. Dla osłabienia zakłóceń pochodzących od radiostacji, których częstotliwość pracy jest równa lub bliska częstotliwości pośredniej, w obwód antenowy jest włączony filtr, składający się z kondensatora i cewki; w celu zabezpieczenia obwodów drgań przed uszkodzeniem w przypadku zwarcia anteny z ziemią lub przewodami sieci elektrycznej — w obwód ten włączony jest kondensator rozdzielający.

Sprzężenia anteny z obwodem wejściowym w zakresie fal krótkich jest pojemnościowe, w zakresie fal średnich — indukcyjne, a w zakresie fal długich — oporowo-pojemnościowe.

W stopniu przemiany częstotliwości zastosowano lampę typu 6SA7. Część heterodynowa tego stopnia jest wykonana według układu trójpunktowego ze sprzężeniem katodowym. We wzmacniaczu częstotliwości pośredniej pracuje pentoda wielkiej częstotliwości typu 6K7.

W stopniu detekcji jest wykorzystywana diodowa część lampy 6SQ7. Obciążeniem detektora jest opornik zmienny, wykorzystywany równocześnie jako regulator siły odbieranych sygnałów. Przy ustawieniu przełącznika podzakresów w położenie AD — do końcówek tego opornika doprowadza się napięcie od adaptera. Aby uniemożliwić w tym położeniu przełącznika przedostawanie się zakłóceń podczas przegrywania płyt gramofonowych oraz zakłóceń pochodzących od pracujących stacji radiofonicznych, siatka sterująca lampy stopnia przemiany częstotliwości poprzez kondensator zostaje połączona z masą.

*Na podstawie miesięczników RADIO Nr 1, 7 i 8/53 — opracował*

**C. SZYMAŃSKI**

**Mgr inż. STANISŁAW SYPNIEWSKI**

# Amatorski odbiornik telewizyjny (część IV)

W trzech ostatnich numerach naszego pisma wyjaśnione zostały zasady działania podstawowych elementów układu odbiorczego pracującego przy modulacji częstotliwości.

Obecnie przystąpimy do opisu budowy odbiornika dźwięku towarzyszącego emisjom obrazów z warszawskiej doświadczalnej stacji telewizyjnej.

Z przyczyn poprzednio omówionych wybraliśmy układ bardzo prosty, ale zapewniający eksperymentującemu uzyskanie dobrych wyników przy możliwie najmniejszym nakładzie.

Układem tym będzie odbiornik superreakcyjny z samogaszeniem.

Schemat całości przedstawiony jest na rysunku 1.

Już na pierwszy rzut oka widać, że schemat ten odbiega dość znacznie od schematu konwencjonalnego dwulampowego odbiornika, szeroko rozpowszechnionego w najrozmaitszych odmianach i przeznaczonego do odbioru fal zwykłej radiofonii.

Pierwsza lampa (typu UCH 11) jest triodą-heksodą. Ona też — spełniając rolę wzmacniacza i demodulatora sygnałów *FM* — stanowi trzon odbiornika. Schemat połączeń nie od razu wyjaśnia sposób pracy układu; okazuje się, że może on pracować zarówno jako zwykły audion z reakcją lub jako detektor superreakcyjny z samogaszeniem. W obu wypadkach stopień detektora, wykorzystujący część triodową lampy UCH 11, poprzedzany jest heksodowym stopniem wzmacniacza wielkiej częstotliwości.

Dla lepszego zrozumienia pracy układu schemat jego można uprościć — jak na rysunku 2. Widać już z niego wyraźnie, że heksoda jest wzmacniaczem wielkiej częstotliwości z obwodem rezonansowym w obwodzie siatki sterującej od strony wejścia i obwodem strojonym w anodzie.

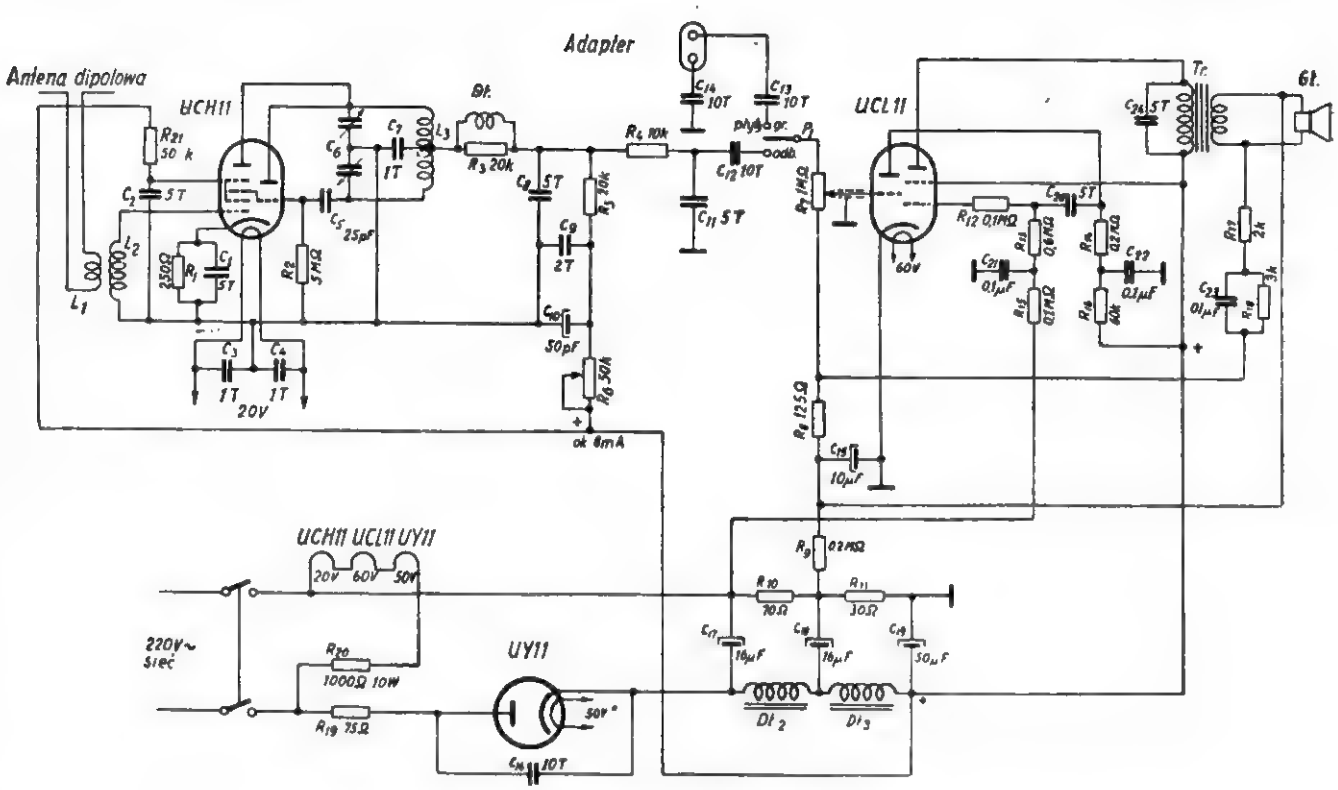
Obwód wejściowy, utworzony z cewki $L_2$ i pojemności wejściowej lampy ($C_{sk}$) wraz z pojemnościami układu i samej cewki, powinien być w rezonansie z falą odbieraną.

Obwód anodowy, strojony od rezonansu kondensatorem kwadratowym $C_6$, stanowi obwód wspólny ze stopniem superreakcyjnym.

Przy użyciu układów superreakcyjnych zachodzi obawa, że oscylacje — po wzbudzeniu się drgań oscylatora — mogą być przeniesione do anteny. Jest to tym groźniejsze, że stosowane przy odbiorze fal ultrakrótkich anteny są dokładnie dostrojone do fali odbieranej, a w przypadku pobudzenia — skutecznie promieniują; tym samym mogą silnie zakłócać odbiór nawet w dość dalekim zasięgu. Wobec tego trzeba koniecznie izolować antenę odbiorczą od oscylatora. W tym celu najlepiej wprowadzić stopień izolujący w postaci wzmacniacza wielkiej częstotliwości z dostatecznie małą pojemnością anoda-siatka oraz starannie zaekranować cały układ odbiorczy.

Rolę dobrego stopnia izolującego spełnia w danym przypadku część heksodowa lampy UCH 11. Część heksodowa pracuje nie tylko jako izolujący wzmacniacz wielkiej częstotliwości, lecz dodatkowo sprzęgnięta jest z superreakcyjnym detektorem. Sprzężenie to następuje poprzez trzecią siatkę heksody oddzieloną ekranem od siatki sterującej oraz poprzez anodę, którą przedzielają od tejże siatki dwa ekrany.

Ze względu na to, że w zastosowanej lampie UCH 11 trzecia siatka heksody połączona jest wewnątrz lampy z siatką triody powstaje konieczność




**Rys. 1. Schemat odbiornika dźwięku**

swoistego sprzężenia obu stopni odbiornika.

W podanym układzie trioda i heksoda połączona jest równolegle (anody i siatki obu stopni są połączone razem).

Napięcie wejściowe wielkiej częstotliwości z anteny, doprowadzane dopasowaną linią zasilającą, zostaje przetransformowane przez $L_1$ $L_2$ na siatkę sterującą heksody. W jej obwodzie anodowym pojawia się już napięcie wzmocnione zgodnie z zależnością:

$$U_a = S_a \frac{Z_a \cdot \rho_a}{\rho_a + Z_a} \cdot U_s$$

gdzie $S_a$ — nachylenie charakterystyki statycznej lampy w punkcie pracy,

$Z_a$ — opór równoległy obwodu strojonego przy rezonansie,

$\rho_a$ — opór wewnętrzny heksody,

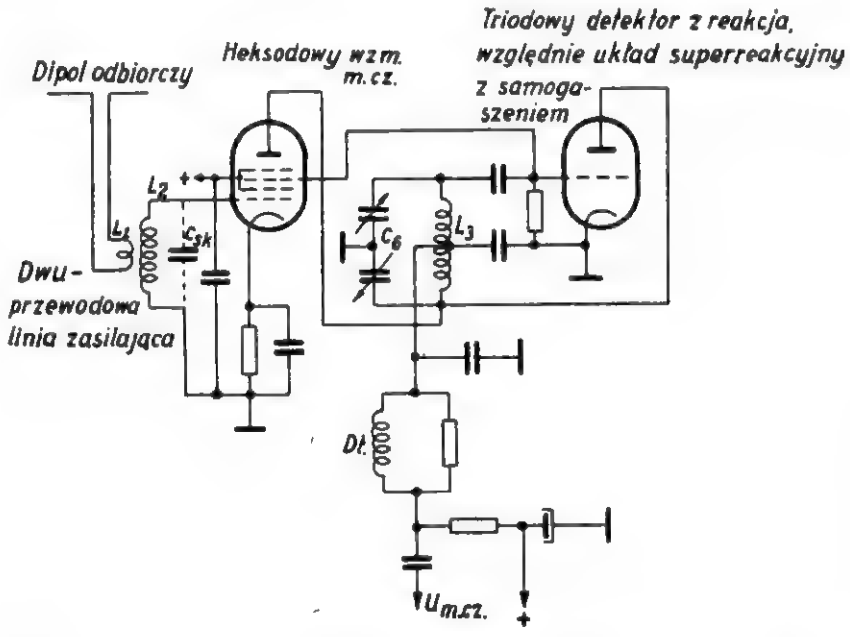
$U_s$ — napięcie wejściowe na siatkę sterującą heksody.

Napięcie to występuje na obwodzie strojonym i na anodzie detektora superreakcyjnego.

W ten sposób zaoszczędzamy elementy sprzęgające, jakimi są stosowane w zwykłych układach: bezindukcyjny anodowy opór obciążający ($R_a$) heksody i kondensator sprzęgający ($C_a$) łączący wzmacniacz wielkiej częstotliwości z obwodem strojonym detektora.

Ujemne napięcie siatkowe pierwszej lampy uzyskuje się automatycznie przy pomocy oporu katodowego $R_1$ (250 Ω) zablokowanego kondensatorem $C_1$ (500 pF). Nie jest to jednak konieczne; pomijając ten opór i łącząc bezpośrednio katodę z masą chassis — nie stwierdzono żadnych trudności.

Tylko przy bardzo dużych napięciach wejściowych z anteny w superreakcyjnym zakresie pracy układu mogą powstać zniekształcenia. Stosując układ $R_1$ $C_1$ należy brać pod uwagę, że w lampie UCH 11, mającej wspólną katodę, wywoła to również pewną zmianę warunków pracy triodowego oscylatora.




**Rys. 2. Uproszczony układ pierwszych stopni odbiornika**

Rodzaj pracy układu oscylatora zależy poza tym od ustawienia napięcia anodowego stopnia detekcyjnego. Do regulacji służy opornik $R_6$. Przy niższym napięciu zasilającym układ pracuje jak zwykły detektor z reakcją, a poczynając od pewnego punktu — przy podnoszeniu anodowego napięcia zasilającego — pojawiają się drgania superreakcyjne i układ zaczyna pracować z samogaszeniem.

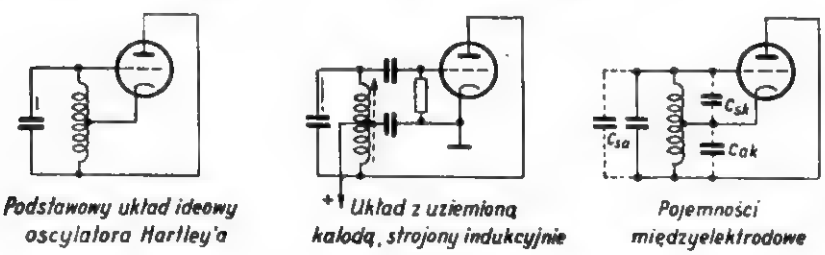
Zastosowany tu oscylator pracuje w układzie Hartley'a z uziemioną katodą. Obwód strojony, składający się z cewki $L_2$ i kwadratowego kondensatora $C_6$, włączony jest pomiędzy siatkę i anodę triody.

Główna trudność występuje przy uzyskaniu dostatecznej precyzji w dostrajaniu tego obwodu do pracy w połowie jednego ze zboczy krzywej rezonansu, otrzymywanej dla odbieranego sygnału. W wyniku eksperymentowania na modelu opisywanego układu okazało się, że należy — i to koniecznie — wykonać specjalny obrotowy kondensator kwadratowy o dostatecznie małej pojemności.

Wprawny radioamator może spróbować innych sposobów dostrajania obwodu, na przykład przez zmianę samoindukcji. Ze względu na bardzo wąski zakres strojenia obwodu przy odbiorze dźwięku warszawskiej stacji telewizyjnej (w granicach około 95÷100 Mc/s) można stosować na przykład zmianę indukcyjności cewki $L_2$ przez wsuwanie do niej rdzenia ferromagnetycznego (z żelaza sproszkowanego, tzw. ferrokartu) lub nawet zbliżanie blaszki mosiężnej albo aluminiowej. Oczywiście decydująca będzie tu mechaniczna strona wykonania (płynny ruch, całość dostatecznie stabilna).

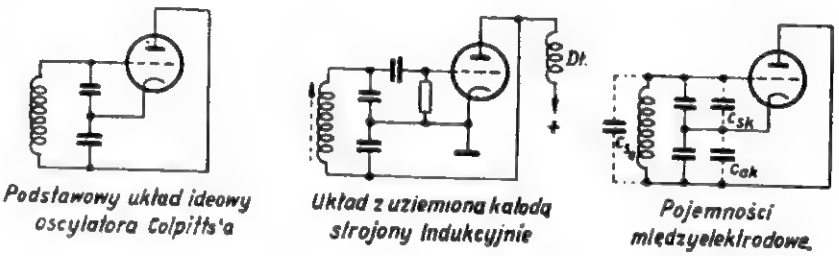
Przy strojeniu zmianą indukcji należy zastosować nieco inny schemat oscylatora. Mamy do wyboru układ Hartley'a lub Colpitts'a. W obu przypadkach użyjemy odmian, w których katody lampy mogą być uziemione.

Porównanie układów klasycznych i ich odmian nadających się do zastosowania umożliwiają rysunki 3 i 4.




**Rys. 3**

Należy zaznaczyć, że przy uwzględnianiu wpływu pojemności międzyelektrodowych lampy układ Colpitts'a (rys. 4) jest bardziej przejrzysty i wobec tego możliwości pojawiania się drgań parazytowych będą bardziej ograniczone. Wymaga on jednak zastosowania dławika wielkiej częstotliwości, który powinien być prawidłowo dobrany, w przeciwnym bowiem razie może stanowić poważne źródło niedomagań układu.




**Rys. 4**

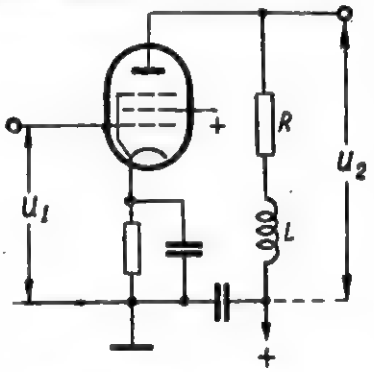
Za dławikiem $DŁ_1$ znajduje się opór wyjściowy detektora $R_8$ (rys. 1), z którego poprzez układ korekcyjny $R_4$ $C_{11}$ i kondensator sprzęgający $C_{12}$ odbieramy zdemodulowane napięcie małej częstotliwości i wyprowadzamy je na zaciski adapterowe dowolnego odbiornika radiofonicznego. Połączenie to należy wykonywać podobnie jak w przypadku reprodukcji płyt gramofonowych z adaptera, to jest stosować przewód ekranowany (ekran łączymy z masą chassis). Dla prądów wielkiej częstotliwości opór wyjściowy $R_8$ jest blokowany do ziemi przez kondensator $C_9$. Jest to ważne ze względu na prawidłową pracę układu korekcyjnego $R_4$ $C_{11}$ oraz ze względu na odcięcie drogi prądom wielkiej częstotliwości w kierunku do wzmacniacza małej częstotliwości.

### Układ korekcyjny

Układ korekcyjny $R_4$ $C_{11}$ jest typowym elementem stosowanym po demodulatorze w każdym odbiorniku *FM*.

Dla uzyskania możliwie korzystnego stosunku sygnałów do szumu przy odbiorze sygnałów modulowanych w częstotliwości, stosuje się w nadajnikach sztuczne podnoszenie charakterystyki liniowej na wysokich tonach. Nie wdając się bliżej w analizowanie konieczności tego procesu zaznaczymy jedynie, że tzw. uwydatnianie wysokich tonów przy modulacji po stronie nadajnika uzyskiwane jest obwodem korekcyjnym o stałej czasu ok 50 μsek (porównaj dane techniczne dotyczące transmisji programów w pierwszej części artykułu w nr 10 RADIOAMATORA).

Stopień uwydatniania wynika ze zmienności oporu pozornego, wnoszonego przez układ korekcyjny ($R$ i $L$) włączony do obwodu anodowego pentody wzmacniającej (rys. 5), wraz ze zmianą częstotliwości przenoszonych.




**Rys. 5. Układ korektora w modulatorze nadajnika.**

Wzmocnienie pentody, gdy oporność w obwodzie anodowym $Z_a$ jest dużo mniejsza od oporności wewnętrznej lampy, wyraża się zależnością:

$$k = \frac{U_2}{U_1} \approx S_a \cdot Z_a$$

gdzie $S_a$ jest nachyleniem statycznym charakterystyki anodowej lampy.

Korektor w obwodzie anodowym przedstawia sobą oporność

$$Z_a = \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}$$

Mamy zatem:

$$\frac{U^1}{U_1} = S_a \cdot \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2} = S_a \cdot R \sqrt{1 + \frac{\omega^2 L^2}{R^2}}$$

W zakresie częstotliwości niskich, gdy spełniona jest zależność

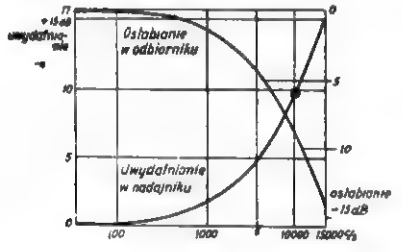
$$\frac{\omega^2 L^2}{R^2} \leqslant 1$$

wzmocnienie równe jest

$$\frac{U_2}{U_1} \approx S_a \cdot R$$

i praktycznie nie zależy od częstotliwości.

Natomiast w zakresie wyższych częstotliwości, gdy spełniona jest nierówność $\frac{\omega^2 L^2}{R^2} \gg 1$, wzmocnienie określone jest przez $\frac{U_2}{U_1} \approx S_a \omega L$, czyli rośnie proporcjonalnie do częstotliwości wzmacnianych napięć.




**Rys. 6. Korekcja charakterystyki częstotliwości stosowana przy modulacji częstotliwości**

Rysunek 6 przedstawia zależność uzyskiwanego wzmocnienia od częstotliwości przenoszonych. Przegięcie krzywej między częścią płaską i wznoszącą się przypada dla $\frac{\omega^2 L^2}{R^2} \approx 1$, co pozwala wyznaczyć stałą czasu $\frac{L}{R}$ przy założonej częstotliwości $f = \frac{\omega}{2\pi}$ rozgraniczającej obie części krzywej.

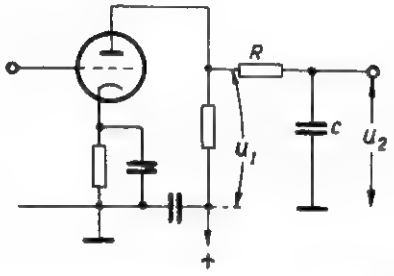
Wobec tego do tej częstotliwości musi być spełniona zależność

$$\frac{L}{R} \approx \frac{1}{2\pi f}$$

Przyjmując $f = 3200$ c/s otrzymujemy stałą czasu układu korekcyjnego

$$\frac{L}{R} = \frac{1}{2 \pi 3200} = 50 \ \mu\text{sek}$$

Na rysunku 6 widzimy charakterystykę korektora w modulatorze nadajnika. Wynika z niej, że ton np. o wysokości 10000 c/s jest uwydatniony ok. +10 dB w stosunku do tonów niskich. W odbiorniku trzeba więc po detekcji zastosować korekcję odwrotną, tak aby do wzmacniacza małej częstotliwości wprowadzać napięcia stałe co do wielkości, niezależnie od przekazywanych częstotliwości akustycznych. Rolę tej odwrotnej korekcji przejmuje układ $R_4$ $C_{11}$ (rys. 7).




**Rys. 7. Układ korektora w odbiorniku**

Tłumienie tego układu wyraża się wzorem

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{\sqrt{14 (RC\omega)^2}}$$

gdzie znowu dla $(\omega RC)^2 \leqslant 1$ tłumienie nie zależy od częstotliwości, a dla $(\omega RC)^2 \gg 1$ jest odwrotnie proporcjonalne do częstotliwości. Jeśli chcemy, by — podobnie jak dla układu uwydatniającego w nadajniku — przegięcie krzywej miało miejsce przy tej samej częstotliwości $f$, to stałą czasu wyznaczymy ze wzoru

$$RC = \frac{1}{2 \pi f}$$

Dla opisanego odbiornika otrzymujemy

$$R_4 C_{11} = 10000 \cdot 5000 \cdot 10^{-11} = 50 \cdot 10^{-6} = 50 \ \mu\text{sek}.$$

Powracając do omówienia pozostałych elementów odbiornika należy zaznaczyć, że napięcie zasilające ekran heksody doprowadzane jest przez opór redukcyjny $R_{12}$. Blokadę ekranu do ziemi zapewnia kondensator $C_2$.

Ze względu na pewną indukcyjność własną kondensatorów elektrolitycznych włączony jest równolegle do $C_{10}$ bezindukcyjny kondensator mikowy $C_9$; biorąc pod uwagę przenikające resztki prądów wielkiej częstotliwości uzyskuje się w ten sposób lepsze odsprzężenie.

Na tym można by zakończyć opis schematu jednolampowej przystawki superreakcyjnej, która współpracując ze wzmacniaczem wstępnym i lampą głośnikową dowolnego odbiornika może zapewnić normalny odbiór sygnałów *FM* na falach ultrakrótkich.

Oczywiście, że do przystawki należałoby doprowadzić zasilanie (tzn. napięcie żarzenia i napięcie wysokie — 220 V) przez wykorzystanie zasilacza współpracującego odbiornika. Zwykle taki zasilacz łatwo znosi stosunkowo nieznaczne obciążenie dodatkowe spowodowane lampą przystawki.

Budując tylko jednolampową przystawkę dogodniej jest na ogół użyć lampy ECH 11, która poza zasilaniem nie wymaga zmian w schemacie i w doborze stosowanych części składowych. Jej zasilanie będzie wymagało na żarzenie 6,3 V przy 0,2 A, oraz na wysokie napięcie 200 V przy około 7÷8 mA.

Schemat podany na rysunku 1 uwzględnia jednak pełny układ odbiornika dźwięku, w którym poza pierwszą lampą, stanowiącą właściwy odbiornik *UKF*, znajduje się wzmacniacz małej częstotliwości, umożliwiający odbiór na głośnik oraz prostownik zasilający całość odbiornika.

Bliższy opis tych elementów, jak również praktycznego wykonania odbiornika i kondensatora kwadratowego znajdą Czytelnicy w następnym numerze.


## UWAGA CZYTELNICY!

**W związku z napływającymi zapotrzebowaniami na egzemplarze RADIA i RADIOAMATORA z lat ubiegłych WYDAWNICTWA RADIOWE, Warszawa, ul. Noakowskiego 20, podają wykaz WYCZERPANYCH roczników oraz poszczególnych numerów:**

**Roczniki RADIA z lat 1946 i 1947.**

**RADIO z roku 1948 — brak numerów 1, 2 i 4.**

**RADIO z roku 1949 — brak numeru 11,**

**RADIO z roku 1950 — brak numerów 1, 2, 4.**

**RADIOAMATOR z roku 1950 — brak numeru 1.**

**Cena poszczególnych numerów RADIA wynosi 3 zł (porta nie załączać).**

# BHP w praktyce radioamatorskiej

Możliwość powstania zagrażających życiu czy zdrowiu ludzkiemu wypadków występuje — jak wiemy — na wielu odcinkach codziennej pracy zawodowej. W trosce o człowieka — Władza Ludowa stwarza mu jak najlepsze warunki pracy; świadczy o tym między innymi coraz szerzej wprowadzana mechanizacja robót, a poza tym zorganizowana w każdym zakładzie pracy akcja BHP, opierająca się na odpowiednim instruowaniu oraz mobilizowaniu i stosowaniu różnorodnych środków chroniących przed wypadkami czy utratą zdrowia.

Statystyka wykazuje, że przyczyną wypadków, powodujących utratę życia, kalectwa czy uszczerbek dla zdrowia jest w dużej mierze albo brak należytego uświadomienia o konieczności zachowania odpowiednich środków ostrożności, albo też lekceważenie obowiązujących przepisów i dyscypliny BHP. Nad takim stanem rzeczy nie wolno — rzecz jasna — przechodzić do porządku dziennego. Życie i zdrowie jednostki są dziś zbyt cennymi wartościami, aby przez lekkomyślność i brawurę narażać je na szwank. BHP — to sprawa nie tylko osobista każdego obywatela, ale i ogólna, społeczna. Wokół niej musi narastać akcja profilaktyczna, uświadamiająca. Byłoby rzeczą niedopuszczalną, aby uświadomienie to budziło się u poszkodowanych po niewczasie, a więc dopiero wskutek wypadku.

Sprawa BHP w praktyce radioamatorskiej jest zagadnieniem, jakie od dawna dojrzało do tego, aby się znaleźć w centrum uwagi wszystkich radioamatorów. I nie jest dobrze, że dopiero dziś do tego wniosku dochodzimy.

Być może — w powierzchownej ocenie wagi problemu BHP na gruncie pracy radioamatorskiej wydawało się, że właściwie na ten temat nie ma wiele do powiedzenia. No — bo jakie tam znów problemy BHP w takiej sobie amatorskiej „dłubanince". Po co przesadzać, wytwarzać nastroje — powiedzmy — wstrzemięźliwości czy uprzedzeń wśród radioamatorów, jeśli nie ma alarmujących ku temu sygnałów.

Czy stanowisko takie było słuszne? Absolutnie nie. Łatwo zresztą dojść do tego wniosku, jeśli przeanalizujemy charakter pracy radioamatora oraz ustalimy, czy rzeczywiście ma ona coś wspólnego z jakimkolwiek zagrożeniem.

Samo pojęcie „radioamator" przyzwyczailiśmy się odnosić bądź do próbującego swych sił amatora-konstruktora urządzeń radioodbiorczych, bądź do eksperymentującego krótkofalowca-operatora. I właśnie — zwężając to pojęcie — popełniamy błąd. Zapominamy bowiem, że dzisiejszy pełnowartościowy radioamator — to przecież także „łącznościowiec", któremu nie są obce szersze zainteresowania i prace z dziedziny tele- i radiotechniki. Odnosi się to szczególnie do radioamatorów zrzeszonych i szkolonych w ramach organizacji, jaką jest DOSAAF — w Związku Radzieckim, LPŻ — w naszym Kraju, DOSO w Bułgarii itp.

Wychodząc z tego właśnie założenia — od razu widać, że wachlarz prac radioamatorskich jest o wiele szerszy. Skoro tak, to spróbujmy z kolei rozpatrzyć warunki, w jakich prace te są wykonywane, a jednocześnie ustalić wynikające stąd możliwości ewentualnego zagrożenia.

Każdy radioamator — jak wiemy — ma do czynienia z potrzebnym do zasilania urządzeń radiowych prądem elektrycznym, czerpanym z różnych źródeł, najczęściej z sieci elektroenergetycznej. Manipulacje przy aparaturze włączonej do sieci elektrycznej (zwłaszcza przy odbiornikach uniwersalnych) z uwagi na wielkość występujących napięć — wymagają zachowania ostrożności, aby nie ulec porażeniu.

Konieczność przestrzegania przepisów ostrożności zachodzi również i przy ładowaniu akumulatorów prądem z sieci elektrycznej.

Radioamatorzy łącznościowcy wykonywują niekiedy rozmaite prace instalacyjno-remontowe i konserwacyjne przy urządzeniach liniowych (linie przesyłowe radiowęzłów), przy zakładaniu i konserwowaniu instalacji antenowych; wynikające z tych prac czynności trzeba wykonywać na pewnej wysokości, bo na słupach (konstrukcje wsporcze) lub dachach budynków. Budowa instalacji głośnikowych urządzeń rozgłaszania przewodowego często pociąga za sobą konieczność przebijania otworów (przepustów) w stropach i ścianach, instalowania przyłączy itp., a więc użycia drabin. Tego rodzaju roboty mogą być wykonywane w warunkach zapewniających maksimum bezpieczeństwa.

Środki ostrożności muszą być zachowane również w przypadku:

— używania anten świetlnych,

— wykonywania prac przy budowie i obsłudze urządzeń liniowych, przebiegających w sąsiedztwie przewodów sieci elektroenergetycznej,

— korzystania z urządzeń radioodbiorczych lub stacji radiowęzła oraz ich obsługiwania podczas silnych wyładowań atmosferycznych (burze z piorunami),

— wykonywania robót warsztatowych (umiejętność posługiwania się narzędziami pracy i mechanizmami),

— obsługiwania własnych (zastępczych) źródeł zasilania (np. zespołu spalinowo-elektrycznego, agregatu wiatrowo-elektr., baterii akumulatorów itp.).

Jak widać — także i w praktyce radioamatorskiej trzeba się liczyć z możliwością zaistnienia wypadku, w następstwie którego można ulec porażeniu, upadkowi, poparzeniu czy skaleczeniom.

Aby ustrzec się od wypadku, musimy przestrzegać przepisów BHP, zachowując konieczne środki ostrożności.

Omówimy je bliżej w następnych numerach, gdyż do poruszonego tematu będziemy jeszcze powracać.

**M. W.**

Porady fachowe z dziedziny budowy i naprawy radioodbiorników, schematy radioodbiorników od najbardziej prostych do wieloobwodowych wszystkich fabryk europejskich, naprawa radioodbiorników, słuchawek, głośników, adapterów, mikrofonów, przewijanie transformatorów, motorków do gramofonu, badanie lamp, dostawa cewek, wkładek krystalicznych, nowoczesne skale dostosowane do nowego podziału fal i wszelkie prace wchodzące w zakres radiotechniki załatwia najstarsza firma radiowa ELEKTROLA, inż. Jerzy Krzyżanowski, Łódź, ul. Piotrkowska 79.

Na odpowiedź załączyć znaczek.

Inż. Z. MAJEWSKI

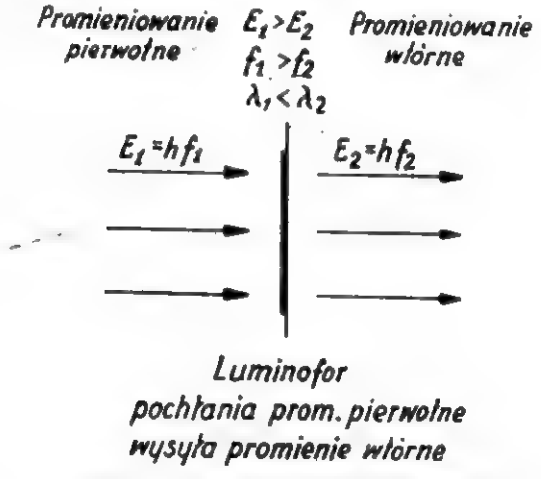
# Materiały luminescencyjne w elektronice

Niektóre materiały pod wpływem bodźca zewnętrznego wysyłają promienie świetlne. Zjawisko to nazywamy luminescencją, a same materiały luminoforami. Istnieje szereg odmian tego zjawiska.

1. Chemiluminescencja — powstaje pod wpływem pewnych reakcji chemicznych, np. przy gniciu mięsa, butwieniu drzewa itp.
2. Fotoluminescencja — występuje pod wpływem bezpośredniego działania promieni świetlnych.
3. Elektroluminescencja — towarzyszy jonizacji gazów.
4. Katodoluminescencja — powstaje pod wpływem bombardowania elektronowego.
5. Krystaloluminescencja — występuje podczas krystalizacji (roztwór wodny soli świeci, gdy strącimy kryształy przez dodanie alkoholu).
6. Triboluminescencja — powstaje wskutek tarcia, np. przy rąbaniu cukru.

Charakterystyczną cechą zjawiska luminescencji jest to, że luminofor potrafi przetworzyć część dostarczonej do niego w jakikolwiek sposób energii — na energię świetlną, nie ogrzewając się do temperatury promieniowania cieplnego, jak to dzieje się np. w zwykłej lampie żarowej.

Przypomnijmy krótko zjawiska zachodzące w świetlówce. W rurze znajduje się rozrzedzony gaz, w którym następuje wyładowanie elektryczne. Znamy rurki tzw. neonowe (reklamy świetlne) wysyłające światło różnych barw, zależnie od rodzaju gazu (czerwone, zielone, niebieskie). Nie nadają się one jednak do oświetlenia. Rozrzedzony gaz wysyła pod wpływem wyładowań elektrycznych jedynie światło kilku określonych barw, które nie dają mieszaniny białej. Dopiero światło słoneczne, harmonijna mieszanina wszystkich barw, zadowala nasz wzrok. Nadomiar złego — wyładowania w gazach rozrzedzonych dają silne promieniowanie ultrafioletowe, które działa szkodliwie na oczy, lecz z pomocą przychodzi luminofor; umieszczony od wewnątrz na ściankach rury świetlącej i pobudzany do świecenia przez promieniowanie powstające pierwotnie w gazie — wysyła promienie wtórne o zawartości barw składowych, dającej w wyniku przyjemne światło zbliżone do słonecznego.

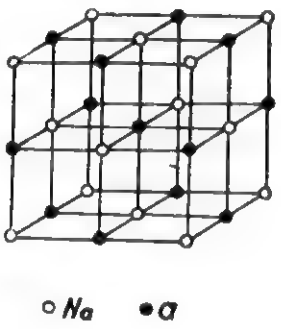



**Rys. 1. Zjawisko fotoluminescencji**

W tym przypadku mamy przykład fotoluminescencji. Wywołane w rozrzedzonym gazie promieniowanie pierwotne padając na materiał luminujący, powoduje promieniowanie wtórne (rys. 1); niesie ono zawsze mniejszą energię niż pierwotne ($E_2 < E_1$) zawiera więc składniki o dłuższej fali.* Dlatego krótkofalowe niewidzialne promieniowanie ultrafioletowe pobudza luminofor do wysyłania promieniowania wtórnego o dłuższej fali, odpowiadającej widzialnej części widma. W wyniku bezwartościowe na pozór promieniowanie ultrafioletowe w rurach fluoryzujących wywołuje wydajne i przyjemne dla oka świecenie wtórne.

Przejdźmy z kolei do katodoluminescencji. Luminofory podlegające zjawisku katodoluminescencji mogą być nazwane przetwornikami fotoelektrycznymi. Kierunek zachodzących przemian jest tu jednak odwrotny niż w komórce fotoelektrycznej; ta ostatnia pod wpływem światła wysyła elektrony, luminofor zaś pod wpływem uderzających elektronów wysyła światło.

Właściwości luminescencyjne wykazują sole różnych metali, z których wymienimy: luminofory tlenkowe (najbardziej typowy jest tlenek cynku — ZnO) oraz luminofory siarczkowe (najbardziej typowy jest siarczek cynku — ZnS).




**Rys. 2. Siatka krystaliczna soli kuchennej**

Siatka krystaliczna siarczku cynku (rys. 2), który podobnie jak tlenek cynku wykazuje w pewnych warunkach właściwości luminescencyjne jest zupełnie podobna do siatki krystalicznej soli kuchennej. Właściwości luminescencyjne są ściśle związane z obecnością siarczków pewnych dodatkowych atomów w siatce krystalicznej. Mogą to być atomy pierwiastka już występującego w siatce jak to ma miejsce w przypadku tlenku cynku, gdzie istotną rolę dla luminescencji odgrywa nadmiar atomów cynku. Mogą to być również zupełnie inne atomy, które sadowią się w siatce albo między jej węzłami, albo zastępując w jednym z węzłów siatki normalnie tu występujący atom. Brak tego atomu wywołuje ten sam efekt. Wszystkie te przypadki nazywają się zanieczyszczeniami idealnej siatki kryształu. Są to jednak dla luminescencji zanieczyszczania korzystne. Wspomniane rodzaje zanieczyszczeń przedstawia rysunek 3, przy czym dla prostoty obraz siatki, będącej przekrojem rzeczywistej siatki trójwymiarowej, podano w dwóch wymiarach. Dla uzyskania luminescencji kryształy tlenku cynku muszą być „zanieczyszczone" dodatkowymi atomami cynku.

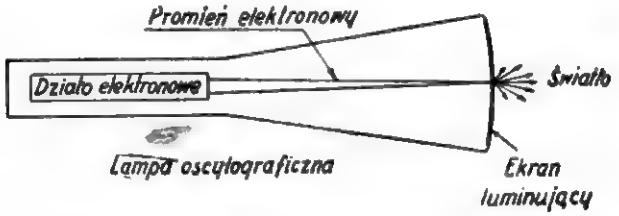
*) Energia odpowiadająca danemu promieniowaniu jest proporcjonalna do częstotliwości fali tego promieniowania, to znaczy $E = h f$, gdzie: $E$ — oznacza energię, $f$ — częstotliwość, $h$ — jest liczbą stałą (tzw. stałą Plancka).

Aby wprowadzić do kryształu obce atomy ,nie wystarczy zmieszać tlenku cynku z pewną ilością czystego cynku. Kryształy są tworami zamkniętymi, panuje w nich symetria. Atomy w węzłach powiązane są siłami pochodzącymi od wszystkich sąsiednich atomów. Nie ma tam miejsca dla obcego atomu. Jednak całą tę równowagę można zakłócić; trzeba tylko wprowadzić nowe siły, które mogłyby zburzyć normalną równowagę sił

**Rys. 3. Dwuwymiarowy obraz siatki krystalicznej przedstawiający możliwe przypadki zanieczyszczeń**

w siatce. Źródłem tych sił jest wysoka temperatura. Pod wpływem temperatury atomy siatki krystalicznej wykonują ruchy drgające dookoła pozycji równowagi, dlatego też siatka krystaliczna w wysokiej temperaturze jest słabsza i poszczególne atomy pod wpływem doznanych wstrząsów zostają wyrzucone z położenia równowagi w węźle siatki. W ten sposób powstaje miejsce na inne atomy. Chcąc więc wprowadzić zanieczyszczenia do punktów węzłowych siatki krystalicznej ciała stałego, należy to ostatnie ogrzać do wysokiej temperatury. Tlenek cynku ogrzewa się do 1000°C w atmosferze wodoru, który zabiera część atomów tlenu od tlenku cynku. Wskutek tego powstaje pewna liczba wolnych atomów cynku, które natychmiast wchodzą do punktów węzłowych siatki krystalicznej pozostałego tlenku cynku. Tą drogą otrzymuje się jeden z najpopularniejszych luminoforów, który świeci zielono pod wpływem bombardowania go elektronami.

Katodoluminescencję wywołuje strumień elektronów padających na ekran szklany pokryty luminoforem. W lampie oscylograficznej elektrony wychodzące z katody zostają skupione za pomocą specjalnego układu elektrod w wąski promień, który padając na luminujący ekran osadzony na wewnętrznej stronie bańki lampy wywołuje powstanie punktu świetlnego; ten ostatni „rysuje" na ekranie przy odpowiednim odchylaniu obrazy badanych przebiegów elektrycznych (rys. 4).

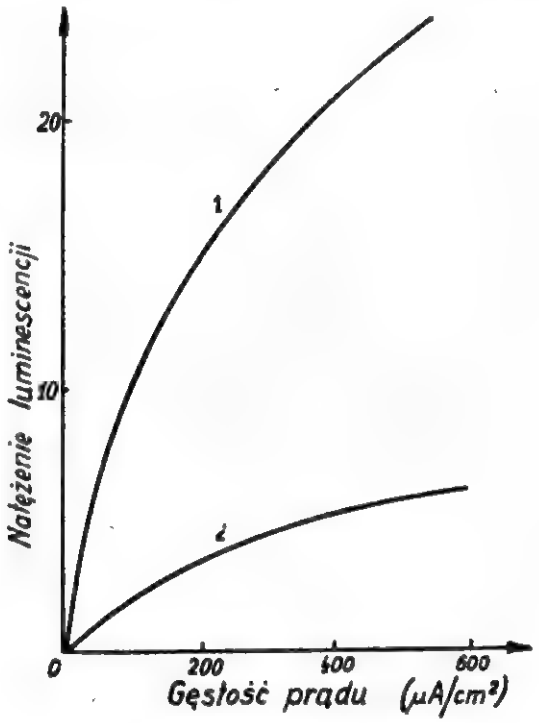



**Rys. 4. Schemat działania lampy oscylograficznej**

Skupione w wąski promień elektrony poddane są jednocześnie działaniu przyspieszającego pola elektrycznego, istniejącego między katodą i innymi elektrodami lampy. Elektrony, docierając ze znaczną szybkością do ekranu niosą pewną energię, tym większą im większe jest napięcie przyspieszające. Materiał luminujący pochłaniając elektrony przekształca część ich energii kinetycznej na energię świetlną. Ilość światła promieniowana z powierzchni materiału luminującego zależy zarówno od liczby elektronów padających w jednostce czasu na tę powierzchnię, jak i od energii elektronów. Wielkość tę nazwiemy natężeniem luminescencji.

Strumień elektronowy biegnący od katody do ekranu jest niczym innym jak prądem elektrycznym, który płynie nie w przewodniku metalowym, lecz w próżni. Liczba elektronów docierających w jednostce czasu do jednostki powierzchni ekranu stanowi właśnie gęstość tego prądu.

Energię elektronów mierzy się napięciem przyspieszającym pomiędzy katodą a ekranem. Widzimy więc, że natężenie luminescencji zależy od gęstości prądu oraz napięcia przyspieszającego. Nie jest to jednak zależność liniowa.




**Rys. 5. Wykres natężenia luminescencji zależnie od gęstości prądu promienia elektronowego**

Rozpatrzmy wykres natężenia luminescencji w funkcji gęstości prądu przy stałym napięciu promienia elektronowego (rys. 5). Krzywą *1* uzyskano przy szybkości elektronów odpowiadającej napięciu 10 kV, a krzywą *2* — napięciu 4 kV. Z wykresu widać, że natężenie luminescencji jest proporcjonalne do gęstości prądu przy małych wartościach tej gęstości, przy większych natomiast gęstościach krzywa zaczyna wykazywać nasycenie zależne od rodzaju luminoforu.

I tak np. dla siarczku cynku, do którego siatki krystalicznej wprowadzone są zanieczyszczenia atomami srebra (mówiąc inaczej — dla siarczku cynku aktywowanego srebrem) nasycenie zaczyna występować przy gęstości prądu około 200 μ A/cm², natomiast dla krzemianu cynku aktywowanego manganem występuje już przy gęstości prądu wynoszącej 10 A/cm².

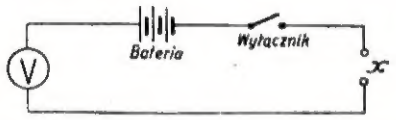
*Dokończenie w następnym numerze*

# PORADY

**Ob. M. Kucharski, Nowa Sól, ul. Wandy 7 m. 8**

Zapytuje Obywatel w jaki sposób można wykonać amatorski omomierz.

Omomierze są budowane na różnych zasadach. Najpopularniejsze i najprostsze są omomierze typu woltomierzowego. Do wykonania tego typu omomierza są potrzebne: woltomierz z cewką ruchomą (Deprez d'Arsonval) o zakresie kilku wolt i znanej oporności, skrzyneczka, wyłącznik — najlepiej przyciskowy typu dzwonkowego — bateryjka lub inne źródło prądu stałego, 2 zaciski oraz drut montażowy. Mając ten sprzęt montujemy do skrzyneczki woltomierz, wyłączniki, zaciski i bateryjkę według schematu:




Najtrudniejsze dla niezaawansowanego radioamatora jest zazwyczaj skalowanie omomierza.

Załóżmy, że posiadamy woltomierz z cewką ruchomą o skali 5 woltów i oporności 200 omów na 1 wolt (zazwyczaj na skali dobrych przyrządów jest podawana całkowita oporność przyrządu).

Najwłaściwsze napięcie pracy dla omomierza woltomierzowego będzie to, które spowoduje prawie pełne wychylenie wskazówki. Źródłem prądu stałego w przypadku posiadania przyrządu o skali 5 woltów będzie bateryjka latarki kieszonkowej złożona z 3 ogniw.

Po zmontowaniu przyrządu zwieramy zaciski x i przyciskamy wyłącznik; wskazówka woltomierza zatrzymuje się wskazując na skali 4,8 wolta. Punkt ten zaznaczamy na skali pisząc nad nim „0". Jeżeli do zacisków x podłączmy nieznany opór Rx, wówczas wskazówka wykaże napięcie mniejsze niż poprzednio, np. 2,4 V. Należy teraz obliczyć wartość oporu Rx według wzoru:

$$R_x = R_1 \left( \frac{U_1}{U_2} - 1 \right) \text{ omów}$$

gdzie: $R_1$ — całkowita oporność woltomierza w omach.

$U_1$ — napięcie źródła prądu w woltach (odczyt przyrządu przy spięciu zacisków x).

$U_2$ — napięcie przy podłączeniu oporu Rx do zacisków x.

Podstawiając do wzoru przytoczone poprzednio wartości otrzymamy:

$$R_x = 1000 \left( \frac{4,8}{2,4} - 1 \right) = 1000 \text{ omów}$$

Przy skalowaniu omomierza możemy obliczyć punkty wychylenia wskazówki woltomierza dla dowolnych oporności posługując się wzorem:

$$U_2 = \frac{U_1 \cdot R_1}{R_x + R_1}$$

Pragnąc ustalić odczyt woltomierza-omomierza dla oporu o wartości np. 200 omów podstawiamy:

$$U_2 = \frac{4,8 \cdot 1000}{200 + 1000} = \frac{4\,800}{1\,200} = 4 \text{ wolty}$$

Dokładność w ten sposób wyskalowanego omomierza zależy od dokładności woltomierza oraz staranności skalowania. Należy zwrócić uwagę na precyzyjność graficznego wykonania skali i dokładność odczytu. Przy odczytywaniu skali popełniamy bardzo często błąd optyczny (tzw. błąd paralaksy), który można poważnie korygować, jeżeli pod skalą przyrządu jest umieszczone zwierciadło.

Starannie wyskalowany omomierz odpowiada całkowicie wymaganiom radioamatora.

**Ob. Al. Karpów, Wałbrzych VI, ul. Lenina 100/6**

Odbiornik, o który Obywatel zapytuje, jest prawdopodobnie odbiornikiem Telefunken 964W. Schematu tego odbiornika nie zamieszczaliśmy. Jeżeli Obywatel pragnie zorientować się w schemacie, to prosimy porównać go z schematem odbiornika Telefunken 965WK opisanym w numerze 5-6/1949 miesięcznika RADIO. Różnica pomiędzy tymi typami aparatów polega na tym, że typ 965 zawiera dodatkowo fale krótkie. Numery czasopism RADIO i RADIOAMATOR z lat 1950 i 1951 można zamówić w Wydawnictwach Radiowych, Warszawa, ul. Noakowskiego 20. Poszczególne numery mies. RADIOAMATOR z roku 1953 można nabyć w Sekcji Kolportażu Wydawnictw Komunikacyjnych, Warszawa, Al. Jerozolimskie 107. Pojedyncze numery z 1952 r. są wyczerpane.

**Ob. Inż. Z. Cwikliński, Gdynia, ul. Nowogrodzka 14 m. 6**

Lampy EBF2, EL3, EL3 można zastąpić bez zmian w układzie napięć lampami EBF11. EL11, EL11., podobnie jak lampę EM1 można zastąpić lampą EM11 z tym, że w lampie EM11 obie diody podłączamy równolegle. Lampy ECH4 są wprawdzie bardzo zbliżone charakterystyką do lampy ECH11, jednak lampa ta pracuje przy niższym napięciu siatki osłonnej (150 V, a nie 200 V), wobec czego zamiast oporu w wyżej wymienionej siatce I lampy 15 k-omów, należy zastosować opór 1-watowy wartości 30 k-omów. Przy dokonaniu tej zmiany należy trzymać się schematu odbiornika. Transformator nie ulega zmianie.

W sprawie regulacji barwy tonu prosimy przestudiować artykuł w numerze 10/1950 mies. RADIOAMATOR. Numer ten można zamówić w Wydawnictwach Radiowych, Warszawa, ul. Noakowskiego 20.

**Ob. St. Chojecki, Rawa Mazowiecka, ul. 15 Grudnia 33**

Książka Sacharewicza i Żerebcowa jest, niestety, wyczerpana, może zastąpić ją książka Nelkona „Fizyczne podstawy radiotechniki". Książkę tę można nabyć w księgarni „Domu Książki" na MDM w Warszawie, ul. Koszykowa 6.

Schematy odbiorników, o które Obywatel zapytuje, nie były zamieszczane w RADIOAMATORZE, tym niemniej zamieszczaliśmy opis przeróbki odbiornika DKE (Deutscher Kleinempfenger) w numerze 6/1953 r. Według tego schematu można przerobić odbiornik z zastosowaniem innych lamp, które są do nabycia na rynku.

Schemat Volksempfenger VE301 z lampami AF7, RES164, RGN354 zamieszczony był w numerze 11-12/1948 miesięcznika RADIO. Numer ten można zamówić w Wydawnictwach Radiowych, Warszawa, ul. Noakowskiego 20.

**Ob. B. Buczek, wieś Dąbrowica, p-ta Biłgoraj**

Pragnie Obywatel zbudować odbiornik bateryjny jednolampowy i posiada Obywatel lampę głośnikową AL4. Lampa ta jest przeznaczona do żarzenia prądem zmiennym, a nie prądem z baterii i prócz tego pracuje na napięciu anodowym 250 wolt. Lampy przeznaczone do pracy na baterie zużywają znacznie mniej prądu żarzenia i wymagają niższego napięcia anodowego nie przekraczającego zazwyczaj 120 wolt. Odbiorniki jednolampowe na lampach prostych nie dają dobrego odbioru głośnikowego i dlatego nie zamieszczaliśmy na łamach RADIOAMATORA schematu jednolampówek. Bardzo dobre rezultaty daje odbiornik, którego opis zamieszczony został w numerze 12/1953 naszego czasopisma.

Życzymy dobrego odbioru.

**Ob. Marian Krzewiński, Motycz k. Lublina, wieś Stasin**

Jeżeli odbiornik detektorowy odbiera bardzo głośno stację Warszawa I, wówczas można do niego zastosować głośnik. Najodpowiedniejszym głośnikiem do tego celu będzie czuły głośnik elektromagnetyczny o oporności 1000 — 2000 omów lub cały głośnik tubowy. Głośniki te starego typu, najlepiej nadają się do powyższego celu. Gdyby Obywatel nie mógł nabyć takiego głośnika, trzeba będzie nabyć głośnik dynamiczny ze stałym magnesem i transformatorem wyjściowym mocy ca 1,5 wata.

Dane katalogowe lamp:

Triotron H412 jest triodą bateryjną: Uż — 4V; Iż — 0,065 A; Ua — 150 V; Ia — 3,5 mA; Us = — 9 V; Ri — 10.000 omów.

Philips B406 jest 3-watową triodą głośnikową: Uż — 4 V; Iż — 0,1 A; Ua — 150 V; Ia — 12 mA; Us = — 16 V; Ra — 12.000 omów.

**Ob. Kazimierz Wiącek, Nakło n. Notecią**

Lampy serii D w odbiorniku Körting-Amata można zastąpić innymi posiadającymi podobne dane, a mianowicie:

| | | | |
|---|---|---|---|
| DF91 | można zastąpić lampą | | 1T4T |
| DK91 | „ | „ | 1R5T |
| DL92 | „ | „ | 3S4T |

Należy zaznaczyć, że lampy serii D posiadają maksymalne napięcia anodowe 90 wolt i napięcia siatki osłonnej (US2) w wysokości 67,5 wolt, podczas gdy lampy zamienne 1T4T, 1R5T i 3S4T posiadają maksymalne napięcia anodowe i siatkowe wysokości 67,5 wolt. W związku z tym, przy zastosowaniu wymienionych lamp zamiennych należy spiąć na krótko opory załączone do siatek osłonnych podłączając maksymalny prąd anodowy 67,5 wolt.

Diodę-pentodę DAF91 można zastąpić diodą-triodą 1H5. Należy zaznaczyć, że lampa ta daje nieco mniejsze wzmocnienie, lecz pracować będzie poprawnie.

**Ob. A. Bukowy, Świętochłowice 5, ul. Stalina 20**

Życzenie Obywatela, aby w odbiorniku bateryjnym prąd onodowy nie przekroczył napięcia 8 wolt, nie jest bynajmniej w sferze „marzenia". Całkowicie realny jest odbiornik opisany w numerze 12/1953 RADIOAMATORA. Lampy 2K2M pracują w tym odbiorniku dość dobrze już przy napięciu 40 wolt. Gdyby lampy 2K2M zastąpić lampami RV2, 4T3, to do odbioru wystarczyłaby bateryjka 8—15-woltowa, ponieważ te lampy pracują na napięciu nie przewyższającym 20 wolt. Radzimy wykonać odbiornik opisany w nrze 12/53.

Życzymy dobrego odbioru.

**Ob. J. Grzegorczyk, Głowno k. Łowicza, ul. Mała 5**

Posiadany przez Obywatela Telefunken jest prawdopodobnie odbiornikiem typu T235WL lub T523WL, przy czym 1 lampa powinna być RENS 1294, a nie 1284, jak to Obywatel podał. Odbiorniki obu wymienionych typów nie nadają się do przerobienia na zakres krótkofalowy, ponieważ każdy zakres fal posiada odrębną częstotliwość pośredniego wzmacniacza. Z tego powodu odbiorniki te nie nadają się również do przerobienia na ośmiolampowe. Dla zwiększenia siły odbioru można zastosować do każdego

odbiornika tzw. przystawkę głośnikową (rodzaj wzmacniacza) według opisu podanego w numerze 11/1952 miesięcznika RADIOAMATOR. Numer ten można nabyć okazyjnie, bo pojedyncze n-ry są niestety wyczerpane (patrz ogłoszenie w tym numerze).

**Ob. Mieczysław Zych z Bolesławca D/Śl**

Brak odbioru przez zmontowany aparat „Super E" może być spowodowany (w przypadku, gdy nie ma błędu w połączeniach) niewłaściwymi pojemnościami kondensatorów lub opornościami oporników, błędnym połączeniem cewek oscylatora (L4 i L3), niewłaściwym połączeniem cewki reakcyjnej L8 z cewką L7 w filtrze pośredniej częstotliwości, a także nie dość dobrze wykonanym filtrem wejściowym.

Odbiornik, po włączeniu do sieci elektrycznej, powinien dawać szum słyszalny z głośnika. Przy dotyku palcem sprężynki w podstawce lampowej należącej do siatki sterującej Sp1 pentody lampy ECH 11, jak również do sprężynki w tej samej podstawce należącej do siatki sterującej ST triody tej samej lampy — powinno powstawać silne buczenie słyszalne z głośnika. Buczenie to wskazuje, że obie części lampy ECH 11 (trioda i pentoda) pracują. Podobnie wygląda sprawa z lampą ECH 11. Jeżeli buczenia tego nie ma, sprawdzić należy połączenie oraz oporności oporników i pojemności kondensatorów, gdyż może zdarzyć się, że ich pojemności i oporności nie odpowiadają wartościom na nich zaznaczonym.

Jeżeli mimo powstającego buczenia nie można otrzymać odbioru stacji radiofonicznych, trzeba pokręcić kondensatorem zmiennym 380 pF w taki sposób, aby uzyskać pełną jego pojemność. Kondensator ten znajduje się w obwodzie reakcyjnym triody detekcyjnej lampy ECH 11. Przy pełnej pojemności tego kondensatora powinien powstawać w głośniku silny gwizd, podobny do gwizdu, jaki ma miejsce przy zastosowaniu zbyt silnej reakcji w odbiornikach o bezpośrednim wzmocnieniu (reakcyjnych).

Jeżeli gwizd ten nie powstaje, wówczas albo za małą ma pojemność kondensator stały włączony w szereg z omawianym kondensatorem reakcyjnym, albo za mało ma zwojów cewka reakcyjna L8 lub zbyt daleko jest ona odsunięta od cewki L7 filtru pośredniej częstotliwości, ewentualnie — końcówki jej są odwrotnie przyłączone do cewki L7 i kondensatora 380 pF. Należy więc próbować, która z wymienionych przyczyn ma miejsce. A więc trzeba równolegle przyłączyć do obecnego kondensatora 10T — drugi, o podobnej pojemności, zwiększyć nieco ilość zwojów w cewce reakcyjnej L8 (kierunek nawinięcia jej zwojów powinien być taki sam jak w cewce L7) i ewentualnie zamienić miejscami połączenia jej końcówek. Gwizd reakcyjny powinno się w końcu otrzymać. Jeżeli do tego stanu odbiornik został już doprowadzony, trzeba pojemność kondensatora 380 pF zmniejszyć do takiej wielkości, przy jakiej następuje zanik gwizdu — wówczas czułość odbiornika jest największa.

Z kolei przystępuje się do badania obwodów lampy ECH 11. Jeżeli odbioru nie ma, mimo że lampa detekcyjna (trioda — ECL 11) i głośnikowa (pentoda — ECL 11) mają obwody elektryczne dobre), wówczas można spróbować zamienić miejscami końcówki cewki L6 filtru pośredniej częstotliwości, lub sprawdzić, czy nie jest ona zbyt daleko odsunięta od cewki L7. Następnie (zakładając, że kondensator 200 pF, przyłączony równolegle do kondensatora zmiennego 500 pF oraz kondensatory 200 pF i 100 pF w obwodzie anodowym i siatkowym triody lampy ECH 11 mają właściwe pojemności) trzeba sprawdzić kierunek zwojów cewek L4 i L5 oraz połączenie cewki L5 z cewką L4 (łączącą się z „masą" aparatu lub przewodem uziemionym) i z kondensatorem 100 pF w obwodzie siatki sterującej triody lampy ECH 11. Kierunki nawinięcia zwojów obu cewek powinny być takie same.

Jeżeli po przełączeniu końców cewki L5 (w przypadku błędnego połączenia) również nie można uzyskać odbioru, to trzeba dokładnie zbadać wykonanie cewek i połączenia w filtrze obwodu wejściowego, gdyż może być błąd w ich montażu, połączeniach lub ustawieniu. Cewka L1 może być w kubku razem z cewkami L2 i L3.

Gdyby okazało się, że wszystko jest w porządku, trzeba odbiornik wypróbować przy pracy z inną lampą ECH 11, gdyż możliwe jest, że trioda tej lampy ma zmniejszoną nieco emisję lub trudno oscyluje, w wyniku czego nie można uzyskać odbioru.

Można również podnieść nieco napięcie na jej anodzie zamieniając opór 30 kiloomów na opór 20 kiloomów lub zwiększając ogólne napięcie wyprostowane otrzymywane z zasilacza anodowego. To samo odnosi się również do lampy ECH 11. Brak gwizdu reakcji, mimo zastosowania wyżej wymienionych wskazówek, może być spowodowane nieodpowiednią lampą, w której trioda — jest „twarda" i trudno się wzbudza lub zbyt niskim napięciem na anodzie. Należy sprawdzić pracę odbiornika z inną lampą ECL 11 lub podnieść jej napięcie anodowe przez zmniejszenie oporności opornika 20 kiloomów na 10 kiloomów lub przez zwiększenie ogólnego napięcia anodowego z zasilacza.

Przyczyną braku odbioru może być więc również zbyt niskie wyprostowane napięcie uzyskiwane z zasilacza; wówczas trzeba zwiększyć ilość zwojów we wtórnym, anodowym, uzwojeniu transformatora sieciowego.

Przy prawidłowym montażu, dobrych i elektrycznie właściwych częściach montażowych i lampach, zastosowanych w aparacie oraz należycie wykonanych cewkach jak również antenie dobrze odizolowanej od otaczających przedmiotów i dobrym uziemieniu — odbiór powinno uzyskać się czysty i silny wielu stacji krajowych i zagranicznych. Dziękujemy za pozdrowienia.

**Ob. Edmund Krajewski ze Szczecina**

Cewki do aparatu „Trójka" z magicznym okiem mogą być wykonane według opisu podanego w tekście (RADIOAMATOR nr 11/53) lub według opisu i tabeli umieszczonej w artykule „Dwójka sieciowa 2-U21".

Cewki wykonane na podstawie opisu z „Dwójki" będą dobrze pracować w omawianej „Trójce". Pamiętać jednak trzeba, że cewki antenowe LA z „Dwójki" w „Trójce" są cewkami anodowymi L', cewki obwodu strojonego Ls — cewkami L" takiego samego obwodu, a cewki reakcyjne LR — odpowiadają takim samym cewkom L"'. Końce cewek oznaczone w „Dwójce" „a", „g", „r" połączone muszą być w „Trójce" z metalową podstawą aparatu, odpowiadają bowiem końcom „k" i „p" (reakcyjna). Pozostałe końce „f", „l", „f" łączą się według schematu. Gdyby trudno było uzyskać gwizd reakcyjny — trzeba sprawdzić prawidłowość połączenia końcówek zespołu cewkowego w obwodzie reakcyjnym lampy 6E5, zmieniając je na odwrotne, gdyż łatwo się w tych połączeniach pomylić. Dziękujemy za pozdrowienia.

## Wymiana

**Jan Pieczka, Zabrze,** ul. Morcinka 3, wymieni podane tu roczniki RADIA i RADIOAMATORA na sprzęt radiotechniczny:

Roczniki RADIA (kompletne). 1948, 1949, 1950.

Roczniki RADIOAMATORA (kompletne): 1950, 1951, 1952.

**Stanisław Awgun, Bydgoszcz,** ul. Jezuicka 18/3 wymieni książkę „Ogólny kurs radiotechniki" G. W. Wojszwiły na „Zasady radiotechniki" Sacharewicza i Żerebcowa oraz 4 książki: „Radio wczoraj i dziś", „O radiofonii", „Wśród świateł telewizji", „ABC radioamatora" na dwa roczniki RADIOAMATORA — rok obojętny.

**Witold Wojciechowski, Skarżysko-Kamienna,** ul. Żeromskiego 64, wymieni 2 lampy RL12P35 na książkę Własowa „Lampy elektronowe" i I tom „Radiotechniki" Termana.

## Ogłoszenia

Wytwórnia radiotechniczna SELECTA, B. Gołębnik, Sulejówek k. Warszawy wysyła za zaliczeniem pocztowym cewki trzyzakresowe na rdzeniach „Ferro": jednoobwodowe zł 56,25; jednoobwodowe z przełącznikiem zł 83,75; superowe (wejście i oscylator) z przełącznikiem zł 225; filtry p. cz. ± 468 kc zł 70; eliminatory do stacji lokalnej zł 30.

Przy zamówieniu ponad zł 150 nie dolicza się kosztów przesyłki.

Józef Łukasiewicz, Łódź, Narutowicza 114 wysyła różne części radiowe. Załączyć znaczek na odpowiedź.

Stanisław Muś, Kraków, ul. Bożego Miłosierdzia 4/9 sprzeda prądnicę 12 V niskoobrotową do napędu wodnego lub wiatrowego, przyrządy pomiarowe: amperomierz, woltomierz, miliamperomierz, omomierz.

## UWAGA CZYTELNICY!

**Redakcja NIE ZAJMUJE się wysyłką numerów RADIOAMATORA. W tej sprawie prosimy zwracać się do SEKCJI KOLPORTAŻU, Warszawa, Al. Jerozolimskie 107. Komunikujemy, że numery pojedyncze z roku 1952 SĄ WYCZERPANE, można natomiast nabyć jedynie ROCZNIKI 1952 r., ładnie oprawne w cenie 50 zł. Numery z roku 1953 i 1954 są do nabycia w cenie 4,50. Pieniądze należy przesłać zwykłym przekazem pocztowym nie załączając porta.**

**Prosimy WYRAŹNIE podać nazwisko, adres oraz na jakie numery i z którego roku przeznaczone są pieniądze.**

**Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52. REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Żurawia 24a, m. 21. Telefon 821-08.**

WARUNKI PRENUMERATY: półrocznie 27 zł, rocznie 54 zł. Prenumeratę przyjmują Urzędy pocztowe.
Nakład 20 000 egz. Ark. druk. 2. Papier druk. sat. VII kl. A1. Podpisano do druku 9.I. Druk ukończ. 13.I.

Zakłady Drukarskie i Wklęsłodrukowe RSW „Prasa", Warszawa, Marszałkowska 3/5. Nr zam. 3010 5-B-10114

# Czy wiecie że ...

...W Stalinogrodzie jest pewien nasłuchowiec, który miał ambicję posiadania monopolu na dostarczanie klubowi wiadomości o najnowszych i najciekawszych DX-ach. Ostatnio zrozpaczony skapitulował, twierdząc, że „niech by tylko coś na którymś pasmie się pokazało, to akuratnie tę samą stację musi słyszeć co najmniej dwóch lub trzech innych kolegów, którzy też spać po nocy nie mogą". (SP9-506).

Tyle SP9-506. My możemy dodać od siebie, że to właśnie dobrze świadczy o aktywności stalinogrodzkich nasłuchowców. W Warszawie też był taki okres, kiedy SP5AR SP5UG, SP5UJ i SP5UX byli jeszcze aktywnymi nasłuchowcami. Teraz o nich w Warszawie jakoś nie słychać. Swoją drogą Stołeczny i Centralny Klub LPŻ mogłyby się tą sprawą bliżej zainteresować. Autor notatki odgraża się, że nie mając jeszcze prolongowanej licencji — weźmie udział w styczniowych zawodach DOSAAF'u jako nasłuchowiec.

*

...Gdy stacja SPIKAA odzywała się w „eterze", budziła grozę w sąsiedztwie swej częstotliwości. Konstruktorzy tej stacji z klubu szczecińskiego, nie wiedzieli prawdopodobnie, co to jest dławik, a co kondensator... Nie wiedzieli pewnie również że z elementów o tej nazwie można wykonać filtr wygładzający prąd wyprostowany. Nie można się więc dziwić Zarządowi Głównemu, że wydał polecenie wstrzymania pracy stacji do czasu wprowadzenia koniecznych poprawek technicznych. Czy pamiętacie kolego Florianie, jak na Ogólnopolskiej Naradzie Aktywu Łączności wytykaliście wszystkim niedociągnięcia? — „Gdyby Szczecin miał licencję, pobiłby Warszawę na głowę" — to Wasze słowa. A teraz taki „rac"?

*

...W Warszawie jest jeszcze nadawca, który cierpi na tak zwany „kluczowstręt", a BFO uważa za wynalazek szatana. Był i drugi taki: SP5AJ, ale zaczął już zwalczać tę chorobę. Pozostałego zapytujemy: — Czy z tym kluczem naprawdę tak trudno, kolego?

*

...Na prośbę Centralnego Klubu zamieściliśmy notatkę, że stacja SP5KAB nadaje w niedziele w ramach zobowiązania, audycje dla radioamatorów. Ponieważ jednej grudniowej niedzieli na próżno stroiliśmy odbiornik, pomyśleliśmy sobie: obiecanka-cacanka, przecież zobowiązanie wystarczy podjąć, dotrzymanie zaś to przesąd...

*

...Ptaki boją się sfrunąć na dom przy ul. Basztowej 15 w Krakowie. Podejrzewają, że jakiś olbrzymi pająk rozpostarł tam swe sieci. Zaciekawieni zoologowie, po przybyciu na miejsce, rozczarowali się jednak: zamiast pająka znaleźli co innego. Radiostacja SP9KAD ma w tej chwili chyba największy „asortyment" anten w Polsce, gdyż operatorzy niestrudzenie nad nimi eksperymentują. Jest tam „V-beam"„ Windom 40 m, 3-elementowy stały beam, dwa longwire po 127 m, dipol na 21 Mc/s... Wszystkie te anteny skonstruowano w celu jak najlepszej łączności z każdym zakątkiem Związku Radzieckiego; wyjątek stanowi tu Windom, używany teraz do wszelkich innych łączności. Szkoda, że montaż samej stacji przypomina... brakoróbstwo, ale pocieszajmy się tym, że na warsztacie jest już nowa „kataryna".

*

...Pajęczyna nad krakowską SP9KAD jest jednak niczym w porównaniu z wieżą, jaką posiada w swoim QRA-EI2W (Dublin). Specjalizuje się on w pracy na 144 Mc/s i ma w tym paśmie już kilka europejskich rekordów. Trzydziestodwuelementowa rotary beam (16 dipoli + 16 reflektorów) umieszczona jest na wysokości 760 stóp nad poziomem morza. Jako odbiornika EI2W używa 11-lampowej superheterodyny, a nadajnik sterowany kwarcem pracuje na lampach EL91, EL91, EL91, 832 i 829B, częstotliwością 144, 144 Mc/s. Moc ok. 100 W.

*

...Wchodzące w użycie nowe cyfrowe prefiksy nie są dobierane zbyt szczęśliwie. Na tym odcinku zrobił się obecnie nielada chaos; poszczególne kraje mają i używają po 5 rozmaitych prefiksów. Inne znów muszą się dzielić posiadanym prefiksem z sąsiadami (np. MP4). Najwyższy już czas, aby wreszcie zaprowadzono jakiś porządek na tym odcinku.

*

...Pewien brytyjski nasłuchowiec, usłyszawszy nowe znaki z cyfrowymi prefiksami, zdziwił się mocno... Na wszelki wypadek ostrzegł wszystkich, aby nie byli zaskoczeni, usłyszawszy QSO pomiędzy 5R4GY i 6V6GT/G...

**SP5UX**

**KOLEDZY NADAWCY I NASŁUCHOWCY! GDY USŁYSZYCIE CIEKAWĄ STACJĘ – NIE KRYJCIE JEJ ZAZDROŚNIE NA KARTACH WASZEGO DZIENNIKA. NAPISZCIE DO NAS, PODAJĄC ZNAK, CZĘSTOTLIWOŚĆ I GODZINĘ. UMOŻLIWICIE INNYM DOKONANIE CIEKAWEGO QSO!**

# OSTATNIE NOWOŚCI

## NAKŁADEM WYDAWNICTW KOMUNIKACYJNYCH

**WARSZAWA, KAZIMIERZOWSKA 52**
**Tel. 400-61**

## UKAZAŁY SIĘ NASTĘPUJĄCE KSIĄŻKI:

NOWICKI F. „TELEFONICZNE ŁĄCZNICE RĘCZNE" str. 328, form. A5, nakł. 2300 egz. cena zł 12,60

Książka zawiera opis i budowę podzespołów łącznic ręcznych abonenckich i miejscowych, ujmuje zagadnienie pracy i konstrukcji tych łącznic oraz podaje opis pracy łącznic międzymiastowych. Przeznaczona jest dla uczniów szkół technicznych oraz dla personelu technicznego łączności.

NOWICKI T. „ĆWICZENIA W PRACOWNI TELETECHNICZNEJ" str. 190. form. A5, nakł. 4000 egz. cena zł 8.30

Niniejsza książka zawiera opis ćwiczeń w pracowni elektrotechnicznej IV kl. technikum telekomunikacyjnego — wydział przenoszenia. Ćwiczenia opisane w tym podręczniku swą tematyką obejmują typowe zagadnienia dla teletransmisji przewodowej. Najpierw opisano badanie elementów i układów czwórników biernych, następnie badanie lamp elektronowych i ich układów oraz na końcu badania urządzeń teletransmisyjnych.

LISICKI W. „URZĄDZENIA RADIOKOMUNIKACYJNE Z PROJEKTOWANIEM" (urządzenia antenowe) str. 355, form. A5, nakł. 3000 egz. cena zł 13,50

Podręcznik ma na celu zaznajomienie uczniów z urządzeniami antenowymi pod kątem widzenia ich eksploatacji i rozbudowy, z teorią zjawisk zachodzących w antenach oraz z wkładami techniki polskiej i radzieckiej w tej dziedzinie.

MOSIEWICZ P. RUSEK ST. MATZKE W. „URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE I ZASILAJĄCE" str. 554. form. B5, nakł. 2000 egz. cena zł 44,60

Książka podaje zasadnicze wiadomości o budowie i działaniu urządzeń elektroenergetycznych i zasilających w zakresie niezbędnym przy eksploatacji urządzeń telekomunikacyjnych. Książka przeznaczona jest dla techników i monterów, może być pomocą dla inżynierów nie mającym specjalnego przygotowania w dziedzinie urządzeń energetyki łączności.